BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE.

TOME XXIX.

Quatrième Série. — Huitième Volume.

1896.

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE

ET DE LA BELGIQUE,

PUBLIÉ PAR

ALFRED GIARD,

Professeur à la Sorbonne (Faculté des Sciences).

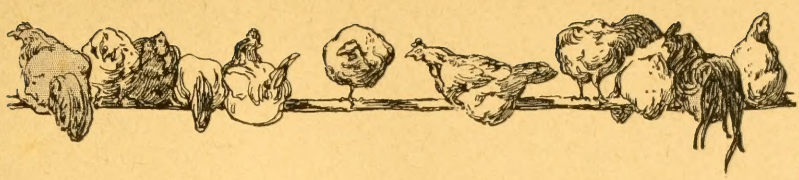
LONDRES,
DULAU & C°,
Soho-Square, 37.

PARIS,
Laboratoire d'évolution des Êtres organisés,
3. rue d'Ulm;
Georges CARRÉ, Rue Racine, 3;
Paul KLINCKSIECK, Rue des Écoles, 53.

BERLIN,
FRIEDLÄNDER & SOHN
N.-W., Carlstrasse, 11.

F 632(6)
4

1275



TABLE

Pages

CAUSARD (M.). — Recherches sur l'appareil circulatoire des Aranéides (Planches I à VI) 1

Table des matières 109

EMERY (C.). — A propos du carpe des Anoures 288

FENARD (A.). — Recherches sur les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Orthoptères (Planches XXIV à XXVIII) 390

Table des matières 533

GRAVIER (C.). — Recherches sur les Phyllodociens (Planches XVI à XXIII) 293

MESNIL (F.). — Etudes de morphologie externe chez les Annélides : I, les Spionidiens des côtes de la Manche (Planches VII à XV) 110

Table des matières 286

Le premier fascicule du Tome XXIX, de la page 1 à la page 292, est sorti des presses le 11 juillet 1896, et le deuxième fascicule de la page 293 à la fin, le 27 janvier 1897.

ERRATA

Page 114. — 10e ligne à partir du bas. — Au lieu de : *pour lequel*, lire pour *lesquelles*.

Page 115. — 2e ligne à partir du bas. — Au lieu de : *tel que la décrit*..... lire *telle que la décrit*.

Page 121. — 4e ligne à partir du haut. — Le renvoi (4) doit être recherché au bas de la page *précédente*.

Page 131. — 7e ligne à partir du bas. — Au lieu de : *d'Agassiz. Verrill*, lire *d'Agassiz-Verrill*.

Page 143. — Au milieu de la page. — Au lieu de *14 au 16*, lire *14 ou 16*.

Page 164. — 3e ligne à partir du haut. — Au lieu de : *cette espèce*, lire *son espèce*.

Page 239. — 15e ligne à partir du haut. — Au lieu de : *manquent chez cette dernière espèce*, lire *manquent chez* p. polybranchia.

RECHERCHES
SUR L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES,

PAR

MARCEL CAUSARD,

Agrégé de l'Université, Professeur au lycée d'Aix-en-Provence.

Planches I à VI

INTRODUCTION.

Lorsqu'au commencement de l'année 1891, j'entrepris, suivant le conseil de M. le Professeur Marion, l'étude anatomique des Araignées, je fus frappé de l'abandon dans lequel avait été laissé l'appareil circulatoire de ces animaux, et des divergences considérables de vues qui s'étaient produites à ce sujet. Je ne connaissais pas alors les figures que M. Schneider avait données de la portion abdominale de cet appareil dans le fasc. 1 du 2me volume de ses *Tablettes zoologiques*. Deux opinions surtout étaient en présence. D'un côté, Claparède attribue aux Araignées un appareil circulatoire très réduit, consistant, à part le cœur, en quelques artères fondamentales qui, ne se ramifiant pas, laissent bientôt échapper au milieu des organes le sang qu'elles renferment. D'autre part, M. Emile Blanchard ayant pu étudier de grandes Mygales américaines, considère les Araignées comme pourvues non seulement d'un système artériel abondamment ramifié, mais encore de capillaires faisant suite aux dernières ramifications artérielles. L'écart, comme on le voit, est considérable entre les deux descriptions d'un même appareil. Comment deux savants aussi distingués, étudiant le même sujet, ont-ils pu arriver à des résultats aussi contradictoires? Frappé de ce désaccord, je me mis à étudier aussi à

nouveau l'appareil circulatoire des Araignées, répétant les observations de CLAPARÈDE et les expériences de M. BLANCHARD. J'ai été assez heureux pour établir que, ainsi qu'il arrive souvent, la vérité est entre les deux théories. Depuis cette époque, M. SCHNEIDER a fait paraître dans le fasc. 2 du 2me volume de ses *Tablettes zoologiques*, les résultats de ses recherches sur le même sujet. Je suis d'accord avec lui, la plupart du temps. Cependant, sur certains points, tels que les moyens de fixation du cœur, j'ai pu ajouter quelques observations aux siennes ; il en est de même pour les artères du système nerveux. Enfin, j'ai pu aussi étudier l'appareil circulatoire des Mygales, dont il n'a pas parlé.

Ce travail est divisé en cinq parties. La première est consacrée à l'appareil circulatoire des jeunes Araignées. Ce sont les observations de CLAPARÈDE, reprises et étendues à un assez grand nombre de types, et par là même augmentées.

La deuxième partie, la plus développée, comprend la description de l'appareil circulatoire des Araignées adultes dipneumones ordinaires. J'entends par là seulement les deux sous-ordres des *Oculatæ* et des *Araneæ veræ*, qui n'ont pas de trachées bien développées.

La troisième partie est consacrée aux Aranéides de la famille des *Dysderidæ*, chez lesquelles la présence de trachées très développées, coïncide avec quelques modifications de l'appareil circulatoire.

La quatrième partie est réservée à l'appareil circulatoire des Araignées tétrapneumones, ou *Theraphosæ*, qui, avec leurs quatre poumons, possèdent un cœur un peu différent du type ordinaire.

Enfin, dans la cinquième partie, qui est la conclusion de ce travail, j'ai comparé les résultats obtenus dans les divers groupes, et montré comment on peut en les synthétisant, se faire une idée générale de l'appareil circulatoire des Aranéides.

Avant de commencer l'exposé de mes recherches, qu'il me soit permis d'adresser l'assurance de ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé à les mener à bien : à MM. EMILE BLANCHARD et EDMOND PERRIER, membres de l'Institut, qui ont bien voulu communiquer à l'Académie des Sciences les premiers résultats de mes travaux ; à M. le

Professeur MARION, de la Faculté des Sciences de Marseille, dont les conseils m'ont été bien précieux ; à M. EUGÈNE SIMON, qui a bien voulu déterminer les espèces dont je me suis servi ; enfin, aux nombreuses personnes qui en m'aidant dans la capture souvent difficile des Araignées, m'ont permis d'avoir suffisamment de matériaux pour mener à bonne fin ce travail.

I.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES JEUNES ARAIGNÉES.

CLAPARÈDE avait été conduit à admettre une grande simplicité dans l'appareil circulatoire des Aranéides, à la suite de ses études sur de jeunes Lycoses. Chez la plupart des jeunes Araignées, en effet, les téguments sont assez transparents pour permettre d'apercevoir le mouvement des globules sanguins. CLARAPÈDE rapporte que la circulation du sang dans les pattes des Araignées avait été remarquée de cette manière « dès 1707 par un philosophe ami de » M. CARRÉ (*Histoire de l'Académie royale des sciences*, 1707 » (1730, p. 9) ». Depuis, DUGÈS (**5**, p. 182) (1), avait aussi observé de cette façon le courant sanguin et LEYDIG (**22**, p. 454), avait été frappé de voir le sang se mouvoir dans le cœur d'une jeune Lycose, d'avant en arrière.

Ces observations ne peuvent être faites que sur de très jeunes sujets venant d'éclore, seuls encore assez transparents pour les permettre. Après leur naissance, les Araignées restent dans le cocon qui renfermait les œufs, et n'en sortent qu'après avoir subi une première mue. Alors, elles possèdent des poils qui gênent beaucoup l'observation, et les téguments ont eux-mêmes acquis une plus grande opacité. C'est, ainsi que l'indique CLAPARÈDE, avant cette

(1) Les nombres en caractères gras, entre parenthèses, indiquent le numéro de l'ouvrage cité dans l'index bibliographique placé à la fin de ce travail, page 96.

première mue qu'on doit étudier les Araignées. Afin d'opérer sur des sujets aussi jeunes que possible, je préfère retirer les œufs non éclos de leur cocon et les placer dans un tube de verre où l'éclosion se produit. De cette façon, il est possible d'avoir des jeunes aussitôt après leur naissance.

Quant à l'examen lui-même, je l'ai fait avec un grossissement d'environ 70 diamètres. Les sujets à examiner étaient placés dans de l'eau, entre deux lames de verre creusées. Dans ces conditions, les jeunes Araignées, douées d'une très grande résistance à l'asphyxie, peuvent vivre pendant plusieurs heures. Quand on examine ainsi une jeune Araignée, le spectacle qu'on a sous les yeux est fort intéressant : dans diverses parties du corps, notamment dans les appendices, de nombreux globules sanguins circulent sans cesse, dans des directions parfaitement déterminées, et avec une rapidité assez considérable.

Toutes les espèces d'Aranéides ne sont pas aussi favorables les unes que les autres à de telles observations. Il en est dont les téguments sont trop opaques, même immédiatement après la naissance, pour donner des résultats convenables. C'est surtout l'abdomen qui, rempli de globules vitellins souvent colorés, est le plus défavorable aux recherches. C'est pour cette raison que Claparède avait choisi pour type la *Lycosa saccata* (Hahn.) qui, dit-il, lui parut la forme la plus favorable. Je dois dire que j'ai rencontré des Aranéides chez lesquelles l'observation est bien plus facile encore que chez la Lycose. Ce sont celles dont les œufs sont blanchâtres ou peu colorés.

Mes recherches ont porté sur les 18 genres suivants : *Dictyna*, *Tentana*, *Theridion*, *Drassodes*, *Epeira*, *Zilla*, *Micariosoma*, *Chiracanthium*, *Textrix*, *Tegenaria*, *Agelena*, *Clotho*, *Pardosa*, *Ocyale*, *Pholcus*, *Xysticus*, *Phlegra*, *Heliophanus*. Trois autres genres examinés provenaient d'œufs trouvés sous des pierres, sans parents. Tous ces genres appartiennent, comme on le voit, au grand groupe des Aranéides dipneumones. Je n'ai pu, à mon grand regret, me procurer de jeunes Mygales, ni même de jeunes *Dysderidæ ;* mais les résultats presque identiques que j'ai constatés pour toutes les formes étudiées, permettent, étant donné le peu de différence qui existe dans l'appareil circulatoire des adultes, de penser que j'aurais observé quelque chose de bien peu différent.

Les résultats que j'ai obtenus, et que j'ai déjà fait connaître sommairement dans une note à l'Académie des Sciences (1) diffèrent sur quelques points de ceux de CLAPARÈDE. Je vais exposer ce que montrent les observations, en insistant surtout sur les parties où je suis en désaccord avec le savant génevois.

Lorsqu'on examine une jeune Araignée par sa face dorsale, on voit que l'abdomen est presque complètement occupé par une masse de granules qui sont les restes, non encore assimilés, du vitellus nutritif. La couleur de ces globules varie avec celle des œufs : orangée chez *Lycosa*, *Pardosa*, *Epeira*, grise chez *Pholcus*, verdâtre chez *Heliophanus*, *Tegenaria*, etc. ; elle est par là même plus ou moins favorable à l'observation. Sur la ligne médiane, apparaît le cœur ; mais la portion qu'on en voit varie beaucoup avec les types considérés. Chez *Epeira*, par exemple, le cœur est caché complètement sous le foie ; le plus souvent, on n'en voit que la partie antérieure, et on perçoit seulement les battements du reste de l'organe. CLAPARÈDE avait trouvé que les Lycoses conviennent mieux que les autres formes pour cette étude. Cependant, dans ce genre, ainsi que le montre la fig. 3, pl. I, la partie postérieure du cœur est encore cachée. Les *Micariosoma* (pl. I, fig. 1), les *Xysticus* (fig. 7) et les *Drassodes* sont encore bien plus favorables.

On observe facilement sur le cœur trois paires d'éminences latérales ; la paire antérieure et la paire moyenne sont généralement bien visibles ; la paire postérieure est bien plus difficile à apercevoir. Ces éminences paraissent être des prolongements du cœur, bien qu'elles soient formées par des ligaments qui s'insèrent latéralement sur cet organe ; mais l'épaisseur de l'abdomen empêche l'observation d'être bien précise. Chaque éminence est percée d'un orifice placé transversalement par rapport à la longueur du cœur, et non obliquement, comme CLAPARÈDE l'indique et le représente (**23**, fig. 1). Ces orifices, au nombre de six par conséquent, ont été désignés par SCHNEIDER (**30**) sous le nom très commode de *pylocardes*, que j'emploierai désormais. Ceux de la paire antérieure ne s'aperçoivent bien que dans la vue de profil (pl. I, fig. 6, *py*).

Il est difficile de voir comment le cœur se prolonge postérieurement en une artère caudale, ainsi que l'a représenté CLAPARÈDE, qui a

(1) Comptes-rendus de l'*Ac. des Sc.*, t. CXIV, p. 1035.

exagéré beaucoup la longueur de cet organe. L'artère caudale, si elle était visible, aurait une dimension bien plus faible que celle du cœur. Quoi qu'il en soit, on aperçoit dans la partie postérieure de l'abdomen un courant qui n'est pas maintenu par un vaisseau (pl. I, fig. 1, 3) qui se divise en deux branches, l'une droite, l'autre gauche, se rendant dans la lacune pygidiale qui entoure l'anus et les filières. Les globules gagnent alors la face ventrale de l'abdomen, où ils forment deux larges courants longitudinaux dans les *sinus ventraux longitudiaux* (*s.l*, fig. 2, 4, 8). Les uns se dirigent directement vers la face ventrale ; d'autres se séparent du courant principal, et vont d'abord circuler dans les filières avant de reprendre la route commune.

Lorsque le cœur se contracte, on voit qu'il est logé dans une sorte de sillon creusé dans le foie. L'espace qui existe entre le foie et les parois du cœur n'est autre que le péricarde (*pe*, fig. 1, 3, 6, 7, pl. I). CLAPARÈDE n'a pas osé se prononcer sur l'existence du péricarde ; il incline à la nier (**23**, p. 8). L'étude des adultes ne laisse aucun doute à ce sujet. D'après CLAPARÈDE, le sang circule dans ce qu'il appelle la *lacune péricardique*, « en sens inverse du sang contenu » dans le cœur, c'est-à-dire d'arrière en avant » (p. 8). C'est là une grosse erreur. Le péricarde possède, dans la partie antérieure de l'abdomen, deux dépendances qui, ramenant le sang des poumons au cœur, sont des *veines pulmonaires* (*v.p.* fig. 2, 3, 4, 6, 7, pl. I). CLAPARÈDE les décrit sous le nom de *sinus pulmonaires latéraux* (p. 10 et fig. 2, *s. l.*). Ces canaux débouchent dans le péricarde en face des pylocardes antérieurs ; le sang qu'ils amènent ne s'engouffre pas tout entier dans ces orifices, comme le dit CLAPARÈDE ; une partie seulement y pénètre ; le reste, en quantité plus ou moins grande, se trouvant dans le péricarde, s'y meut *d'avant en arrière*, pour aller gagner les pylocardes moyens. Il est vrai que dans la région postérieure du péricarde, le sang circule bien d'arrière en avant, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en plaçant l'animal de profil (pl. I, fig. 6). Pour SCHIMKEWITSCH (**26**, p. 73), le sang doit bien circuler dans le péricarde d'avant en arrière, et pour expliquer l'erreur de CLAPARÈDE, il admet que le courant d'arrière en avant vu par cet auteur est non celui du péricarde, mais celui d'une lacune qui entoure ce péricarde et qui est bien nette chez *Epeira diadema*, étudiée par SCHIMKEWITSCH.

Le péricarde ne reçoit-il que du sang venant des poumons? CLAPARÈDE ne le croyait pas, puisqu'il admettait que le sang circule dans le péricarde d'arrière en avant. D'où vient donc ce sang? Il a remarqué que latéralement des dépressions transversales de la surface du foie correspondent aux éminences latérales du cœur, et se recourbent jusqu'à la face ventrale. Il ne sait s'il doit considérer ces *sinus transverses* comme conduisant le sang du péricarde aux sinus longitudinaux ventraux. « Il se pourrait aussi, dit-il (p. 10), » qu'il ramenât du sang non oxygéné, puisé dans le sinus longitu- » dinal jusqu'à la lacune péricardique. » Mais il n'a pas pu y reconnaître le sens de la circulation. J'ai été plus heureux que lui sous ce rapport. On voit en effet assez facilement sur les côtés de l'abdomen, des globules qui paraissent sortir de la masse des organes ou venir de la face ventrale, glisser dans les dépressions de la surface du foie signalées plus haut et arriver dans le péricarde. Sur de jeunes *Pardosa*, j'ai vu des globules quitter les deux courants ventraux, les uns près des filières, les autres vers le milieu de la longueur de l'abdomen, contourner les côtés de cette partie du corps, et venir tomber directement dans le péricarde. Les flèches en pointillé de la fig. 3 indiquent ces courants. Enfin, chez de jeunes *Pardosa* et *Heliophanus* (fig. 6), j'ai vu des globules qui au lieu de pénétrer dans le poumon, en contournaient le bord postérieur, puis circulant sous les téguments, se rendaient au péricarde. Il est probable que les mêmes faits se produisent plus en arrière, et que le courant constaté d'arrière en avant dans la partie postérieure du péricarde, est formé par ces globules qui reviennent ainsi finalement au cœur sans être passés par les poumons.

CLAPARÈDE, supposant qu'il devait en être ainsi, a même représenté ces courants dans ses fig. 2 et 3, et a indiqué le sens de la circulation par des flèches. SCHNEIDER a critiqué, bien à tort, CLAPARÈDE sur ce point en disant (**30**, p. 185) : « Les deux paires de » vaisseaux veineux que représente la fig. 3 de sa planche (de » CLAPARÈDE) occupent la place assignée aux artères antérieures » et moyennes. Comment CLAPARÈDE a-t-il vu le sang circuler en » sens inverse? C'est ce que je ne déciderai pas. Quant à la troisième » paire (d'artères latérales), il semble qu'il en ait vu l'origine, » marquée sur son dessin par un coin rouge qui s'enfonce dans le » foie. » Ces sinus transverses n'occupent pas précisément la place

des artères latérales ; car celles-ci sont le plus généralement, et en particulier chez les Lycoses, situées, non pas sous les téguments, mais à une certaine profondeur. On ne peut donc les apercevoir. Le sens de la circulation, *supposé*, mais *non vu* par CLAPARÈDE, n'a rien que de très logique, et n'est pas en opposition avec l'existence des artères latérales. J'ai pu le contrôler ; il y a bien là de vrais courants veineux.

Quant au *coin rouge*, dont parle SCHNEIDER, c'est le troisième diverticulum du cœur. CLAPARÈDE le considère bien comme l'origine d'une artère, ainsi qu'il fait des autres diverticulums de l'organe, car il dit (p. 7) : « J'ai décrit plus haut les processus coniques ou » diverticulums latéraux que ce viscère présente au niveau de chaque » paire de boutonnières. Ces processus se prolongent en bandes » blanchâtres qui contournent les côtés du corps et descendent vers » la région ventrale de l'abdomen. Je considère ces bandes comme » des artères. Je dois cependant dire que ces organes n'étant que » d'un faible diamètre et reposant sur une masse vitelline peu » transparente, je n'ai jamais réussi à voir des globules sanguins se » mouvoir dans leur intérieur. Je ne puis donc avoir une certitude » complète sur ce point ».

Pour CLAPARÈDE, les artères latérales seraient donc au nombre de trois paires, et aux deux premières paires, seraient superposés les sinus transverses qu'il a représentés. Il ajoute, du reste, plus loin (p. 8) : « L'existence d'artères latérales est un desideratum, la » quantité de sang sortant par l'orifice postérieur du cœur étant » évidemment très inférieure à celle qui traverse les régions » antérieures de cet organe ».

Je n'ai pas pu observer non plus de globules sortant du cœur par les artères latérales. Ceci s'explique par la position de l'origine de ces vaisseaux, qui naissent, non comme le supposait CLAPARÈDE, de l'extrémité des diverticulums du cœur, mais bien au-dessous d'eux. Cependant sur de jeunes *Heliophanus*, j'ai pu voir dans la partie postérieure du corps un courant s'éloigner du cœur en divergeant pour se perdre dans le foie ; sur de jeunes *Dictyna*, j'ai aperçu sur les côtés de l'abdomen un courant de globules se dirigeant vers la face ventrale. Ces courants étaient probablement des indices des artères latérales.

Le sang qui, venant des poumons pénètre dans le cœur et ne va pas dans la partie postérieure de cet organe, se dirige en avant et sort du cœur par l'aorte pour pénétrer bientôt dans le céphalothorax. Nous allons l'y suivre, et là encore la description de CLAPARÈDE devra subir quelques modifications.

Dès qu'on examine une jeune Araignée par la face dorsale, on aperçoit les cœcums stomacaux, remplis, comme l'abdomen de granules vitellins qui les rendent très visibles. L'anneau plus ou moins complet qu'ils forment est situé très en arrière (pl. I, *E*, fig. 1, 2, 5, 7, 9, 11). Les cœcums dorsaux se réunissent généralement pour fermer l'anneau stomacal. Ils sont le plus souvent très petits, sauf dans la famille des *Attidæ*, où leur ensemble se projette jusque vers la partie antérieure de la tête, sous la forme d'un triangle très allongé (*E*, fig. 5). CLAPARÈDE décrit ainsi les ramifications de l'aorte (p. 12). « Ce gros vaisseau traverse le pédoncule abdominal au-
» dessus du tube digestif, suit une direction ascendante sous la
» région dorsale postérieure du céphalothorax et pénètre dans
» l'anneau stomacal. A ce point, il se divise en deux aortes secon-
» daires qui ne tardent pas à se recourber vers le bas en formant
» une crosse. Immédiatement après la crosse, chaque aorte secon-
» daire s'étale en patte d'oie, donnant naissance à plusieurs rameaux.
» Ceux-ci sont d'abord l'artère ophtalmique, puis les quatre artères
» pédieuses, l'artère du deutognathe et l'artère du protognathe.....
» Enfin, l'artère du protognathe donne naissance à une branche qui
» se dirige vers le haut et l'intérieur, et qui va se jeter dans un
» réservoir sanguin que nous désignerons sous le nom de lacune
» tergale médiane ».

Tout d'abord, le trajet ascendant de l'aorte, qui donnerait à celle-ci la forme d'un S couché et placé dans un plan vertical n'existe pas. L'aorte est, dans le pédoncule, superposée au tube digestif, et, en arrivant dans le céphalothorax, elle reste sensiblement au même niveau. De plus, la dernière partie de cette description, la ramification en patte d'oie, est aussi entachée d'erreur. L'artère ophtalmique, telle que l'a décrite et figurée CLAPARÈDE, cheminant très près de la ligne médiane, n'existe pas. Du sommet de chaque crosse part un vaisseau, qui, décrivant une grande courbe, circonscrit avec son symétrique un large espace clair qui n'est autre que l'ensemble des ganglions cérébroïdes dont le volume relatif est

beaucoup plus grand ici que chez l'adulte. Ce sont les *artères mandibulo-céphaliques (mdc*, fig 1, 3, 7, 9, pl. I). Arrivée en avant du cerveau, chacune d'elles se divise en trois parties : l'une, peu visible, s'enfonce ; c'est l'artère de la chélicère (*artère mandibulaire*, *md*, mêmes fig.) ; la seconde (*op*, mêmes fig.), se dirige vers les yeux et s'ouvre dans la lacune oculaire qui entoure ces organes ; enfin, la troisième contourne la face antérieure des ganglions cérébroïdes et vient déboucher dans la lacune tergale médiane. C'est ce dernier vaisseau que Claparède nommait (p. 13) la « branche » tergale de l'artère du protognathe ».

Quant aux cinq dernières ramifications de chaque aorte secondaire, (artère du palpe, *amx*, artères pédieuses, *apd*) elles sont situées plus profondément, car pour les voir, il faut descendre davantage le tube du microscope. Je les ai représentées dans la moitié gauche des fig. 1, 3, et des deux côtés dans la fig. 4.

Claparède dit (p. 13) que « tous ces vaisseaux offrent le » phénomène de pulsations rythmiques synchroniques avec celles » du cœur. Ces pulsations dont l'observation est encore plus facile » que celle du passage rapide des corpuscules du sang dans le » calibre des vaisseaux facilitent beaucoup l'étude du système » artériel ». Quelques lignes plus bas, parlant des taches circulaires sous lesquelles se présentent au microscope les crosses aortiques, il dit de même qu'elles « offrent un mouvement alternatif de diastole » et de systole très évident ». Il parle encore plus loin (p. 17) de « pulsations régulières » des artères pédieuses. Je n'ai jamais vu les vaisseaux se contracter ou se relâcher ; Claparède a-t-il entendu par ces pulsations, la progression par saccades du sang dans les artères ? mais ce phénomène se produit aussi pour certains courants veineux, dans les appendices, par exemple. Je n'ai jamais pu constater non plus les mouvements de diastole et de systole des crosses aortiques, le calibre de ces vaisseaux restant constamment le même. Sans la circulation des globules sanguins, il serait bien difficile de distinguer les artères des autres organes.

Les artères des appendices parcourent toute la longueur du membre sans ramification aucune. J'avoue qu'il est fort difficile de déterminer exactement en quel endroit l'artère finit pour être continuée par une lacune. Claparède pense que ce changement se produit vers le milieu du quatrième segment ; mais il adopte cette opinion

seulement parce qu'il « n'a jamais aperçu ni les « parois ni les pulsations de l'artère au delà du méropodite ». Il admet ensuite qu'une simple paroi partage au-delà la cavité de l'appendice en deux canaux longitudinaux, l'un artériel, l'autre veineux. Quoi qu'il en soit, le sang sort de chaque artère pédieuse par cinq orifices circulaires placés, chez tous les types, à peu près comme CLAPARÈDE l'a représenté pour la Lycose dans sa fig. 8. Les deux premiers segments en sont dépourvus. Je les ai représentés chez *Clotho Durandi* dans la fig. 12 de la pl. I. Leur disposition est un peu différente de celle qu'on observe ordinairement. Ils sont placés dans le voisinage des articulations. Contrairement à l'ordinaire, le dernier segment en est dépourvu, mais le cinquième en possède deux. Chez une *Clotho* qui avait subi la première mue, j'ai pu observer que les globules sortant d'un de ces orifices suivaient un chemin tortueux (*b*, fig. 12), pour venir rejoindre le courant veineux principal, comme s'ils étaient contenus dans un court canal, rudiment probable d'une future ramification.

Les globules qui ont quitté le courant artériel à une distance plus ou moins grande de la base du membre, reviennent au céphalothorax en formant un courant veineux qui occupe le côté de l'extension. CLAPARÈDE dit (p. 18) que « dans ces pattes, il n'existe *qu'un seul* » courant artériel et *un seul* courant veineux, sans ramification » aucune ». Cela est vrai pour le courant artériel, où les globules se suivent rapidement, en file étroite ; mais le courant veineux est bien différent. Il est plus large et forme une sorte de nappe sous les téguments; parfois même, les globules se séparent les uns des autres pour former plusieurs courants secondaires, séparés par des masses musculaires.

Revenus au céphalothorax, ces globules forment deux larges courants qui, en occupant les parties latérales, se dirigent vers l'abdomen. Ils sont indiqués par des flèches en pointillé dans les fig. 3 et 4.

Avant de quitter la face dorsale du céphalothorax, je dois dire que la lacune tergale médiane n'est pas du tout constituée comme CLAPARÈDE l'a représentée dans sa fig. 1, et comme il l'a décrite : (p. 15) « une rigole étroite, ramenant le sang en ligne directe au » pédoncule abdominal ». Des globules qui y surgissent, quelques-uns vont parfois en avant et gagnent la lacune oculaire ; mais le plus

souvent, des globules venant de cette lacune oculaire et ceux qui sont amenés par la branche tergale de l'artère mandibulo-céphalique, se dirigent vers l'arrière non en suivant une rigole étroite, mais en formant une véritable nappe étalée sous les téguments ; puis dans le voisinage des cœcums stomacaux, ils se déversent à droite et à gauche sans suivre de chemin tracé, et vont rejoindre les courants latéraux du céphalothorax. Jamais je n'ai vu non plus cette lacune « s'élargir momentanément à une place ou à l'autre », comme le dit CLAPARÈDE, pour permettre le passage des corpuscules sanguins.

Chez les *Attidæ*, dont les yeux postérieurs latéraux sont très gros et placés bien en arrière des autres, les globules qui ont circulé autour de ces yeux se rendent à la lacune médiane en suivant de véritables rigoles (pl. I, fig. 5). Enfin, il faut remarquer qu'à la partie antérieure, on voit des globules s'enfoncer entre les yeux, principalement entre les yeux médians, pour gagner la face inférieure du corps.

Ce sont là les seuls vaisseaux que l'on aperçoit par la face dorsale quand on examine de très jeunes Araignées ; mais si celles-ci ont subi la première mue tout en restant encore assez transparentes, on voit entre l'artère mandibulo-céphalique et la lacune tergale médiane, un certain nombre de canaux, représentés en *cd*, dans la fig. 11 de la pl. I, chez *Chiracanthium Mildei*. Ils offrent à peu près la même disposition dans tous les types, sauf chez les *Attidæ*, où ils diffèrent un peu. Ils prennent naissance sur l'artère mandibulo-céphalique un peu avant l'origine de la branche tergale, avec laquelle ils se mettent du reste en rapport ; ils débouchent aussi dans la lacune tergale. On voit des globules y circuler d'avant en arrière, et même certains d'entre eux paraissent surgir de la profondeur des organes, principalement au point marqué *e* sur la fig. 11. Ces canaux sont placés plus près de la surface que l'artère mandibulo-céphalique, comme il est facile de s'en convaincre en élevant ou abaissant le tube du microscope. Je les désigne simplement sous le nom de *canaux dorsaux*. Leur signification sera expliquée plus tard, après l'étude des artères du système nerveux des Araignées adultes. L'apparition de ces ramifications, qui n'existent pas aussitôt après la naissance est fort intéressante en ce qu'elle montre que le système artériel des Araignées se complique de bonne heure et ne reste

pas à cet état de simplicité qu'à la suite de l'étude exclusive des jeunes Araignées, CLARAPÈDE avait étendu à ces mêmes animaux adultes.

La même observation a été faite sur les jeunes Limules par PACKARD (1), qui observant la circulation par transparence, fait remarquer qu'il lui a été impossible de distinguer les parois d'une artère quelconque. « Le sang artériel, dit-il, p. 17, semble couler » dans des canaux, ressemblant exactement aux canaux veineux ». Et cependant le système artériel des Limules adultes est très développé.

L'examen de la face sternale d'une jeune Araignée est fort intéressant. Le platron (pl. I, fig. 2, 4, 8, 10), en forme d'écusson héraldique, est muni d'une étroite rigole longitudinale qui en occupe le milieu, et de chaque côté, correspondant aux intervalles des appendices, sont cinq rigoles transversales (lt_1, lt_2, lt_3, lt_4, lt_5) que je numérote de 1 à 5, à partir de l'avant. La paire antérieure est entre les palpes et les premières pattes, la postérieure, en arrière des dernières pattes. Chez presque tous les types, la rigole 3 est à peu près perpendiculaire à la ligne médiane; celles qui la suivent sont de plus en plus inclinées. Chez *Pholcus* (fig. 10), elles viennent, au contraire, converger vers un point placé bien plus en avant. CLAPARÈDE a le premier décrit et représenté (fig. 2), ces rigoles qui sont des lacunes veineuses placées immédiatement au-dessous des téguments. « Au point de jonction avec chaque rigole latérale, » dit-il, p. 14, la rigole médiane subit un élargissement, du fond » duquel on voit émerger des corpuscules sanguins arrivant de la » profondeur ». Ces élargissements sont bien peu marqués, sauf celui qui correspond à la rigole transverse 3. Là se trouve une sorte d'échancrure par laquelle les globules sortent en grande abondance; mais les autres points d'intersection n'en fournissent pas. La marche de ces globules n'est pas parfaitement réglée. La plupart se déversent dans les lacunes transverses après avoir suivi la rigole médiane sur une plus ou moins grande longueur; d'autres gagnent le pédoncule en suivant en arrière la lacune longitudinale médiane.

(1) PACKARD, The Developpement of *Limulus polyphemus*. — *Mem. Boston, Soc. of. Nat. History*, T. II.

A propos de ces lacunes transverses, CLAPARÈDE dit (p. 15) qu'« elles présentent elles-mêmes de distance en distance des places » élargies, au fond desquelles on voit émerger des corpuscules » sanguins venant de régions plus profondes. Ces corpuscules » continuent leur chemin avec le sang provenant de la rigole » médiane ». Je n'ai jamais vu dans chaque rigole transversale qu'une seule ouverture donnant passage à des globules ; elle est située à peu près au milieu de la longueur de la lacune. Ces orifices sont très visibles chez *Xysticus*, où je les ai représentés dans la fig. 8. De plus, si la majorité des globules qui en sortent se dirigent en effet vers les côtés en compagnie de ceux qui viennent de la lacune médiane, pour se mêler au sang revenant des appendices et former avec lui les grands courants veineux latéraux du céphalothorax, cette règle est loin d'être sans exception. J'ai vu fort souvent des globules, surgissant ainsi de la profondeur, se diriger vers la lacune médiane, la suivre pendant quelque temps soit en avant, soit en arrière, puis s'engager dans une lacune transverse de l'autre côté du corps. La marche du sang dans ces lacunes paraît donc sujette à des variations.

CLAPARÈDE n'a pas vu d'où viennent les globules qui apparaissent dans la lacune médiane ; j'ai été plus heureux que lui. En examinant avec soin une jeune Araignée par la face sternale, on voit qu'au point où elle se divise pour donner les artères appendiculaires, chaque crosse de l'aorte émet vers la face sternale une courte branche ; les deux courants sanguins ainsi formés se réunissent en un seul (pl. I, *α*, fig. 4), qui chemine *sous* l'œsophage, et vient apparaître sous les téguments, déversant ainsi de nombreux globules dans la lacune médiane. Ce courant doit correspondre à l'artère *sous-œsophagienne* des adultes.

Quant aux globules qui surgissent au milieu de chaque lacune transverse, ils sont bien amenés, ainsi que l'a vu CLAPARÈDE par une branche que fournit chaque artère appendiculaire peu après son origine, et qui est complète sur une partie plus ou moins grande de son étendue (*branches sternales des artères appendiculaires*, *bs*, fig. 4, pl. I).

Pour CLAPARÈDE (p. 15), « ces lacunes existent entre les masses » musculaires qui, à la surface sont délimitées par les rigoles elles-» mêmes. Cela est si vrai, que les interstices de communication sont

» en partie temporaires. On les voit parfois se fermer, tandis que » d'autres se forment à côté. Dans tous les cas, leur diamètre varie » continuellement suivant les mouvements de l'animal ». Cette description est complètement erronée. D'abord, il n'y a pas de masses musculaires dans la région sternale. La masse nerveuse sous-œsophagienne repose sur les téguments sternaux. C'est dans la face inférieure de cette masse nerveuse que sont creusées les lacunes médiane et transversales, qui indiquent les lignes de séparation des ganglions thoraciques fusionnés ensemble. Quant aux orifices eux-mêmes, je ne les ai jamais vus se fermer pour être remplacés par d'autres. J'ai bien souvent observé la même Araignée pendant des heures entières, et les orifices restaient constamment à la même place.

Tout le sang du céphalothorax se trouve donc rassemblé dans deux larges courants veineux qui occupent les côtés de cette région, et dans un faible courant qui suit la lacune sternale médiane. Ce sang traverse le pédoncule et arrive dans l'espace qui sépare les deux poumons, où il rejoint le sang veineux de l'abdomen. Celui-ci forme également deux grands courants longitudinaux, difficiles à apercevoir et qui passent de part et d'autre de la masse hépatique que l'on voit toujours occuper le milieu de la face ventrale de l'abdomen (*s l*, fig. 2, 4, 8, pl. I).

Claparède décrit minutieusement ces sinus (p. 7), et il indique avec soin comment les globules venant tant du thorax que de l'abdomen, contournent le poumon en passant d'abord par le *sinus pulmonaire postérieur*, puis par le *sinus pulmonaire latéral*, qui n'est autre que l'origine de la veine pulmonaire correspondante. « La plupart » des globules sanguins, dit-il, p. 10, passent du sinus pulmonaire » postérieur au sinus pulmonaire latéral en décrivant l'angle que je » viens d'indiquer. Quelques-uns, cependant, coupent cet angle en » glissant obliquement sur le poumon ». Je suis sur ce point en complet désaccord avec Claparède. Les globules venus de l'arrière ou de l'avant se réunissent dans l'espace compris entre les deux poumons et disparaissent directement derrière ces organes sans les contourner. Ils reparaissent ensuite du côté externe du poumon, et on les y voit s'engouffrer dans la veine pulmonaire, toujours bien délimitée du côté externe (*v p*, fig. 2, 4, pl. I). Quant à décider si » amais les globules sanguins ne pénètrent entre les feuillets de

» l'organe respiratoire », cela me paraît bien difficile: car le poumon, plein d'air, empêche complètement d'apercevoir la circulation des globules à son intérieur; on ne voit que leur arrivée et leur sortie.

En résumé, le système vasculaire est très peu développé chez les jeunes Araignées; mais il se complique bientôt. D'autre part, tout le sang qui revient du céphalothorax passe par les poumons avant d'arriver au cœur. Il n'en est pas de même pour le sang veineux de l'abdomen, dont une partie revient directement au péricarde et de là au cœur sans avoir parcouru l'appareil respiratoire.

II.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES DIPNEUMONES ADULTES.

---

§ 1. Méthode de recherches.

Le sang des Araignées étant incolore, l'étude de l'appareil circulatoire nécessite l'emploi des injections; ces animaux étant de petite taille, l'opération est assez difficile à réussir. Le choix de la matière à injecter est aussi fort important. M. Emile Blanchard a employé autrefois des couleurs délayées dans l'essence de térébenthine; M. Schneider s'est servi d'encre lithographique, et dans ses *Tablettes zoologiques* (T. II, p. 122 et suiv.), il décrit longuement les raisons qui l'ont déterminé à donner la préférence à cette substance, et les précautions à prendre pour arriver à un bon résultat. La méthode lui a parfaitement réussi. Sans avoir essayé l'encre lithographique, j'ai employé l'encre de Chine liquide, telle qu'on la trouve chez tous les papetiers, et j'en ai été fort satisfait. En plongeant l'animal dans l'alcool fort aussitôt après l'injection, l'encre durcit; elle subit bien dans les vaisseaux un retrait qui la fait se diviser dans les fines ramifications, en une série de tronçons,

mais cela n'a aucun inconvénient pour l'observation. Les sujets injectés peuvent se conserver fort longtemps dans l'alcool, et il m'est arrivé d'en disséquer après un séjour de plus d'un an dans ce liquide. Dans ce cas, les organes, collés les uns avec les autres, sont devenus friables. Contrairement à ce que conseille SCHNEIDER, de disséquer alors dans l'alcool faible, il vaut mieux laisser séjourner l'animal pendant un jour dans l'eau à laquelle on peut ajouter, ainsi que le conseille CARL VOGT, quelques gouttes d'ammoniaque. Les organes ont alors repris un peu de souplesse, et l'on peut les démêler sans trop risquer de les casser.

Ce n'est du reste pas la première fois que l'encre de Chine est employée pour les injections fines. RECKLINGHAUSEN, SELENKA, TAGUCHI, s'en étaient déjà servis avec succès. CARL VOGT (28, p. 119) l'a utilisée également pour l'injection des Myriapodes.

Quant à la manière de pratiquer l'injection, SCHNEIDER conseille de faire pénétrer la canule tranchante dans le cœur de l'Araignée en dirigeant l'injection vers l'arrière. Le procédé lui a parfaitement réussi ; mais, comme il est d'une application assez difficile, et même impossible pour les sujets de petite taille, je préfère déposer l'encre dans les lacunes , l'animal étant simplement anesthésié et non tué, par inhalation de chloroforme, de benzine ou d'essence de pétrole. L'encre gagne le cœur et celui-ci l'envoie dans les vaisseaux. Mais de cette façon , le corps entier ne s'injecte généralement pas bien en une seule fois. Aussi, j'opère de manière différente suivant que je veux remplir soit les vaisseaux du céphalothorax, soit ceux de l'abdomen . Pour injecter le céphalothorax, je fais pénétrer la canule sous les téguments ventraux de l'abdomen, de manière à pénètrer dans les lacunes longitudinales qui amènent le sang aux poumons. L'encre pénètre alors dans ces organes, arrive au cœur et passe dans les vaisseaux. Ceux de l'abdomen sont généralement bien injectés aussi, mais l'encre pénétrant dans les interstices des organes, en rend l'observation plus difficile. Si, au contraire, on pousse l'injection par une patte en la dirigeant vers le céphalothorax celui-ci se remplit d'encre, mais les vaisseaux abdominaux sont alors bien remplis et nettement visibles. Ce procédé m'a permis d'injecter de petites araignées, telles que des *Pholcus* et des *Pardosa*, tout en employant une seringue de PRAVAZ ordinaire, mais dont la canule a un biseau très court.

Les Araignées que j'ai étudiées par ce procédé appartiennent aux familles les plus diverses ; en voici la liste :

Sous-ordre. OCULATŒ :

Fam. ATTIDŒ : *Ælurops insignata* — TH.
Philœus chrysops — RAD.
Menemerus semilimbatus — HAHN.
Phlegra Bremieri — LUCAS.
Fam. LYCOSIDŒ : *Ocyale mirabilis* — CLERCK.
Lycosa radiata — LATR.
Pardosa hortensis — THORELL.

Sous-ordre. ARANEŒ VERŒ :

Fam. SPARASSIDŒ : *Olios spongitarsis* — L. DUF.
Fam. THOMISIDŒ : *Xysticus Kochii* — THORELL.
Synœma globosum — FABR.
Heriœus Savignyi — E. SIM.
Oœyptila albimana — E. SIM.
Fam. ERESIDŒ : *Eresus niger* — PETAGNA.
Fam. EPEIRIDŒ : *Epeira diadema* — CLERCK.
Zilla X notata — CL.
Meta segmentata — CL.
Tetragnatha extensa — L.
Fam. THERIDIIDŒ : *Tentana triangulosa* — WALCK.
Fam. PHOLCIDŒ : *Pholcus phalangioides* — WALCK.
Fam. UROCTEIDŒ : *Clotho Durandi* — WALCK.
Fam. AGELENIDŒ : *Tegenaria domestica* — L.
Agelena labyrinthica — CL.
Fam. DICTYNIDŒ : *Dictyna viridissima* — WALCK.
Fam. DRASSIDŒ : *Drassodes hispanus* — L. KOCH.
Chiracanthum Mildei — L. KOCH.
Zoropsis ocreata — C. KOCH.

§ 2. Le cœur et le péricarde.

Beaucoup d'Araignées présentent sur la région médiane de la face dorsale de l'abdomen une tache longitudinale, foliacée, tantôt plus claire, tantôt plus foncée que les parties voisines, et qui indique la

place, et même grossièrement la forme du cœur. En ouvrant l'animal, on aperçoit le plus souvent très facilement cet organe qui, pendant longtemps a été à peu près la seule partie connue de l'appareil circulatoire de ces animaux.

Le cœur est, en général, placé immédiatement au-dessous des téguments abdominaux (pl. II, fig. 3). Quelquefois, dans l'Epeire (pl. II, fig. 1) et chez toutes les *Epeiridæ*, par exemple, il est complètement enfoui sous une couche plus ou moins épaisse du foie. Enfin d'autres fois (*Clotho*, pl. II, fig. 2, *Thomisidæ*, fig. 4) sa partie antérieure seule est cachée sous le foie, la partie postérieure étant à la surface de cette glande. On trouve du reste tous les intermédiaires entre les situations extrêmes.

La forme du cœur a été décrite depuis longtemps et figurée par divers auteurs. TREVIRANUS (**1**, **2**), a décrit celui de Tegenaria ; DUGÈS a figuré (**7**, pl. III, fig. 11, et pl. IV, fig. 1 et 2) ceux de la Mygale, de la Lycose et de *Clotho* ; etc. Le cœur (pl. II, fig. 8, 9, 12) est un tube grossièrement conique, dont la base serait antérieure. A cette extrémité, le cœur s'atténue brusquement pour se continuer par l'aorte (pl. II, fig. 8, 9, *ao*) ; il s'amincit graduellement, au contraire dans sa partie postérieure. Il présente environ à son tiers antérieur une courbure fortement prononcée (pl. II, fig. 1, 2, 4), qui fait que la partie antérieure est à peu près verticale, et qui lui permet de suivre le contour de l'abdomen. Chez les Araignées dont l'abdomen est très allongé, cette courbure est bien atténuée ; elle est très faible chez *Tetragnatha*, et à peu près nulle chez *Pholcus* (pl. II, fig. 3). C'est à tort que dans la fig. 9 de sa pl. II, SCHIMKEWITSCH (**26**) a représenté le cœur de l'Epeire comme renflé seulement à son extrémité antérieure, mais non courbé. Vu d'en haut, le cœur, isolé de son enveloppe présente surtout trois paires d'éminences latérales, qui sont les seules décrites par SCHIMKEWITSCH (**26**, p. 69) et par CARL VOGT (**28**, p. 233). DUGÈS (**7**, pl. IV, fig. 2) en figure un plus grand nombre chez la Lycose ; inversement, VAYSSIÈRE (**27**), également à tort, représente le cœur de *Chiracanthium punctorium* (VILLERS) sous la forme d'un fuseau assez peu effilé, sans expansions. Ces trois paires d'éminences sont les plus fortes, mais non les seules. La première paire, que j'appellerai la paire *antérieure* (pl. II, fig .6, *ea*), est placée au voisinage de la courbure du cœur, très près de son extrémité antérieure. La seconde, ou paire *moyenne* (pl. II, fig. 6,

em) est située généralement vers le tiers postérieur du cœur, au voisinage des gros faisceaux conjonctifs dorso-ventraux, désignés sous le nom de muscles dorso-ventraux, et que je désignerai simplement sous le nom déjà employé, de *piliers abdominaux antérieurs* (*p.a.a.* fig. 5, 7, 12, pl. II). Enfin, les dernières, les éminences *postérieures* (*ep*, fig. 5, pl. II) sont voisines de l'extrémité postérieure de l'organe, et situées en face d'une parie de *piliers abdominaux postérieurs* (*p a.p*, fig. 5, 7, pl. II), plus grêles que les antérieurs.

Ces six éminences présentent ce caractère commun d'être pourvues chacune d'un orifice. Ces ouvertures avaient été vues par GAEDE (**3**) ; DUGÈS, qui les avait étudiées chez les Insectes, ne les a pas tout d'abord aperçues (**5**, p. 182), mais bientôt (**6**, p. 358), il les découvre chez la Mygale aviculaire, et il pense que des vaisseaux viennent s'ouvrir entre leurs lèvres. BLANCHARD (**21**, Pl. XVI, fig. 5) leur figure des valvules qui empêcheraient le sang de ressortir du cœur. Depuis, CARL VOGT (**28**, p. 233) attribue aussi à chaque orifice de petites valvules semi-lunaires. SCHIMKEWITSCH (**26**, p. 72) les désigne sous le nom d'orifices *auriculo-ventriculaires*, et indique qu'ils sont formés par l'écartement des fibres annulaires du cœur. Les fibres qui forment les bords de ces orifices s'entrecroiseraient d'après lui en passant d'un côté à l'autre (**26**, Pl. II, fig. 1). SCHNEIDER (**30**, p. 181) leur donne le nom très commode de pylocardes que j'emploierai aussi.

Leur constitution est bien celle qu'indique SCHIMKEWITSCH. Leurs deux lèvres sont constituées par de puissants faisceaux musculaires; ces lèvres se replient un peu vers l'intérieur, de sorte que pendant la systole, elles s'appuient fortement l'une contre l'autre, et jouent ainsi le rôle de valvules empêchant la sortie du sang. Ce sont sans doute ces replis que BLANCHARD et C. VOGT ont indiqués, du reste, comme des valvules. Les orifices antérieurs sont les plus grands et placés sur les côtés du cœur ; les moyens sont moins grands et les postérieurs très petits. Ils ont une position un peu plus dorsale.

On observe toujours aussi une paire de faibles élévations que je désigne sous le nom d'*éminences intermédiaires antérieures* (pl. II, fig. 9, *eia*), et qui sont placées à peu près à égale distance entre les pylocardes antérieurs et les moyens. Souvent, une autre paire très petite, *éminences intermédiaires postérieures* (pl. II, fig. 9, *eip*), est située entre les pylocardes moyens et les postérieurs. Enfin tout

à fait à la partie postérieure du cœur, il en existe toujours une paire, sans orifices et bien marquées, les *éminences terminales* (pl. II, fig. 5, 6,, *et*).

La section du cœur est sensiblement circulaire dans la plus grande partie de son étendue ; elle est un peu aplatie dans la région des pylocardes.

La structure histologique du cœur est bien connue. Dugès (**7**, Pl. III, fig. 12) représente les fibres transversales et les fibres longitudinales du cœur, dont il a déjà parlé auparavant (**5**, p. 181). Pappenheim (**16**, p. 159) a reconnu aussi ces deux ordres de fibres ; il croit que les transversales sont plutôt « en forme de spirale ». Leydig (**22**), qui le premier en a fait véritablement l'étude histologique, le considère comme formé de deux couches : une tunique externe et une couche de muscles circulaires accompagnée, chez *Tegenaria*, de fibres longitudinales. Schimkewitsch (**26**, p. 72) et après lui Carl Vogt (**28**, p. 234), reconnaissent dans le cœur de l'Epeire : 1° une couche externe, adventice, conjonctive, avec des noyaux ovalaires ; 2° une couche musculaire formée d'une mince couche de fibres longitudinales enveloppant une couche fort importante de fibres circulaires ; 3° une tunique interne, homogène, très mince. Cette constitution est bien exacte ; je n'ai rien à y ajouter.

Le cœur forme-t-il un tube unique, ou est-il divisé en chambres ? Leydig (**22**) affirme que la tunique interne du cœur forme des replis enfoncés à l'intérieur, et qu'elle divise le cœur en chambres. Blanchard (**17**, p. 323) dit que le cœur de l'*Epeira diadema* « est » formé de plusieurs chambres, indiquées par de légers rétrécisse- » ments, et surtout par les points où s'abouchent les vaisseaux » pulmono-cardiaques, ou vaisseaux efférents des organes respira- » toires ». Il ajoute, en signalant la figure qu'avait donnée Dugès du cœur de la Mygale maçonne dans le « Règne animal », que dans d'autres Arachnides ces séparations sont beaucoup plus prononcées. Plus tard (**19**, p. 403) il décrit le cœur de la Mygale aviculaire comme formé de cinq chambres. Dugès (**5**, p. 182) a vu à l'intérieur du cœur des « replis valvulaires ». Mais Treviranus (**1**) nie l'existence de ces cloisons. Il en est de même de Schimkewitsch (**26**, p. 69). Schneider (**30**, p. 182) indique que des variations très grandes se produisent à ce sujet suivant les types considérés. Les bords des lèvres des deux orifices d'une même paire sont, d'après lui, réunis à

l'intérieur du cœur par un raphé saillant qui, sur une demi-circonférence, forme une ébauche de cloison. Il oublie de dire si cette ébauche est sur le plancher ou sous la paroi supérieure du cœur ; le doute est d'autant plus permis qu'il a ici en vue les pylocardes antérieurs qui sont placés bien latéralement. C'est à la partie supérieure seulement qu'un tel raphé existe ; il est formé par la réunion des bourrelets musculaires qui constituent les lèvres mêmes des pylocardes. Ce raphé forme parfois une saillie notable, ainsi que le montrent les coupes longitudinales, mais sans cependant qu'on puisse jamais le considérer comme une cloison. Le bourrelet correspondant aux pylocardes moyens, et surtout celui qui réunit les pylocardes postérieurs sont très petits.

On ne peut donc pas admettre la division du cœur en chambres. Les auteurs qui avaient conclu à cette division étaient sans doute guidés par l'analogie qu'ils voulaient trouver entre le cœur des Araignées et le vaisseau dorsal des Insectes. Or, chez ces derniers, chaque rétrécissement du cœur correspond bien à la séparation de deux chambres voisines. Chez les Aranéides, au contraire, les « légers rétrécissements » du cœur, dont parle Blanchard correspondraient chacun au milieu d'une chambre, puisque les cloisons seraient placées dans les parties élargies de l'organe.

La question de l'existence ou de l'absence du péricarde a été pendant longtemps discutée. Avant de l'entreprendre, il est nécessaire d'étudier certaine couche membraneuse avec laquelle il est en relation, et dont l'étude a jusqu'ici, été incomplète.

Sous les téguments abdominaux des Aranéides, on trouve une couche particulière formée de fibres, considérées généralement comme musculaires, et dont l'ensemble a été décrit sous le nom de *sac musculaire abdominal.*

Tréviranus (2, p. 9) signale une membrane passant immédiatement au-dessous des téguments et renfermant la glande digestive. Il l'a représentée dans sa pl. I, fig. 3, *aa*, *nn* ; elle est formée de fibres rayonnantes et réunies en plusieurs faisceaux. Dugès (5, p. 187), indique une couche musculaire mince formée de rubans entrecroisés en divers sens. Brandt (9, p. 180) la considère aussi comme une couche musculaire ; il l'a représentée dans la Pl. IV, fig. 1, où il la désigne cependant sous le nom de membrane

fibreuse. KESSLER (1) l'a décrite chez la Lycose. SCHIMKEWITSCH (26) l'a étudiée chez *Lycosa* et chez *Epeira*; il l'a trouvée complète dans le premier cas, incomplète dans le second. C'est encore pour lui une couche musculaire, ainsi que pour SCHNEIDER (30, Pl. XX, fig. 1, *mu*).

Tout d'abord, cette couche n'est pas du tout musculaire, il suffit, pour s'en convaincre, d'en examiner un lambeau au microscope. Dans la majorité des cas, elle apparaît comme une membrane continue, formée de rubans aplatis, plus ou moins étroits, placés côte à côte (pl. III, fig. 2). Ces rubans sont reliés les uns aux autres par des rubans obliques, et laissent parfois entre eux quelques espaces vides, surtout dans la région qui est superposée au cœur. Ils sont formés de fines fibrilles conjonctives associées. Le sac ainsi constitué est toujours interrompu au milieu de la face ventrale, qui est occupée par un espace plus clair que les régions voisines. Latéralement cette plage claire est limitée par deux bourrelets tendineux, longitudinaux sur lesquels prennent naissance, ainsi que l'a déjà montré BRANDT (9, Pl. IV, fig. 1, *bb*), les fibres du sac abdominal. Ces deux cordons sont reliés du reste aux cordons tendineux placés plus profondément, allant du pédoncule aux filières, et décrits sous le nom de muscles longitudinaux de l'abdomen.

Les fibres, ainsi fixées à une de leurs extrémités se recourbent vers la partie dorsale de l'abdomen, en convergeant vers la région cardiaque. Généralement, elles forment un sac plus ou moins complet, les faisceaux qu'elles composent étant juxtaposés, sauf au-dessus du cœur, où ces faisceaux, entrecroisés en tous sens, laissent entre eux des vides et constituent un véritable réseau. La fig. 2 de la pl. III montre cette disposition chez *Zoropsis ocreata*. Ce réseau à mailles plus ou moins grandes occupe de chaque côté du cœur une étendue variable d'un genre à l'autre. Ainsi, chez *Agelena labyrinthica*, la largeur de ce réseau est plus grande que celle du cœur; mais les parties latérales de l'abdomen sont recouvertes d'une couche continue. Enfin chez les Epeiridœ (pl. III, fig. 1), ce sac est encore plus réduit. Les faisceaux, nombreux et juxtaposés sur la face ventrale se recourbent bien vers la face dorsale, mais en même

(1) KESSLER. Beitrage zur Naturg. und Anat. de Genus *Lycosa* (*Bull. de la Soc. des nat. de Moscou*, 1849).

temps, ils se soudent entre eux, se réduisent en nombre, de manière à converger vers certains points de la région dorsale, qui sont marqués sur les téguments par un léger enfoncement punctiforme, et dont la signification exacte sera indiquée plus loin. Dans ce dernier cas même, le sac ainsi formé est complété ; les intervalles des faisceaux sont occupés par une membrane mince, transparente, homogène, qui est très visible chez les Epeiridœ, où elle est le plus développée, mais qui existe aussi chez les autres Aranéides, où elle double intérieurement l'ensemble des faisceaux.

Quelle est la signification de cette couche interne ? SCHIMKEWITSCH, étudiant la constitution des téguments de l'Epeire, après avoir décrit la cuticule chitineuse et la couche chitinogène, reconnaît (**26**, p. 8) une troisième couche, constatée par lui chez l'Epeire, la Tarentule et d'autres Araignées, et qu'il compare à la *couche conjonctive* de l'Ecrevisse (décrite par HŒCKEL), et à la *cuticule interne*, de GRABER (1). Il la considère comme une couche conjonctive parce qu'elle se confond avec le sacolemme des fibres musculaires. Pendant le développement de *Lycosa saccata*, SCHIMKEWITSCH a constaté sous les téguments, et outre les cellules de la future *couche musculaire sous-cutanée*, une série de cellules aplaties, reposant directement sous la couche chitineuse, et qu'il considère comme représentant cette future cuticule interne.

La nature essentiellement conjonctive des faisceaux du sac abdominal étant démontrée, on peut réunir les faisceaux et la membrane qui les double en un véritable sac abdominal, ouvert seulement dans la région médiane de la face ventrale, et que je désignerai sous le nom de *sac conjonctif abdominal*. Les faisceaux ne sont du reste pas indépendants des téguments. De place en place, surtout dans leurs points de croisement ou de réunion, ils sont réunis à eux par des brides conjonctives. Ces points d'adhérence sont indiqués en *i* dans les fig. 1 et 2, pl. III.

Cette disposition du sac abdominal étant connue, nous pouvons dès lors entreprendre l'étude du péricarde. D'abord, existe-t-il ou n'existe-t-il pas de péricarde? DUGÈS (**5**), GRUEBE (**10**), SIEBOLD (**12**), PAPPENHEIM (**15**), en ont parlé. BLANCHARD (**17**), n'en dit rien,

(1) GRABER. Ueber ein Art fibrilloiden Bindegewebe der Insectenhaupt (*Arch. für microsc. Anat.* Bd. X).

mais dans la Pl. XV de son *Organisation du Règne animal*, il le représente environnant le cœur. Comme il a été dit précédemment, CLAPARÈDE (**23**, p. 8), ne se prononce pas sur la question ; il penche plutôt pour la négative. SCHIMKEWITSCH (**27**), CARL VOGT (**28**), SCHNEIDER (**30**), en ont reconnu manifestement l'existence.

C'est chez l'Epeire, c'est-à-dire là où le cœur est complètement enfoui dans le foie, que le péricarde est le plus facile à étudier. Il forme alors un véritable sac renfermant le cœur. Il est constitué par une membrane mince, conjonctive, portant de place en place des noyaux allongés. C'est ainsi que l'ont décrit SCHIMKEWITSCH et C. VOGT ; il faut ajouter qu'il renferme aussi des fibrilles conjonctives dont le nombre varie d'un genre à l'autre, et aussi suivant la région du péricarde que l'on considère. On peut séparer facilement le péricarde des organes voisins, car il existe autour de lui une lacune qui l'isole du foie.

Dans la majorité des Araignées, le cœur, se trouvant immédiatement sous les téguments, il est impossible de séparer la partie dorsale du péricarde du sac abdominal (pl. II, fig. 3). Dans certains cas, (*Clotho*, pl. II, fig. 2, 12, *Thomisidæ*, fig. 4), dans la partie antérieure, où le cœur est enfoui sous le foie, le péricarde est complètement distinct, comme chez *Epeira*, mais en arrière, où le cœur apparaît à la surface de l'abdomen, le péricarde confond sa paroi supérieure avec la couche conjonctive sous-tégumentaire de l'abdomen qui sépare alors seule le cœur des téguments. C'est donc, dans ces régions, le sac abdominal lui-même qui joue le rôle du péricarde ; du reste, on voit très manifestement les faces latérales du péricarde s'en détacher ; les coupes transversales le montrent nettement (pl. II, fig. 16, *p e*). On peut donc considérer cet organe comme une dépendance du sac abdominal et en particulier de la couche membraneuse interne de ce sac, analogue à la cuticule interne. SCHNEIDER (**30**), dans la fig. 1 de sa pl. XX, semble avoir entrevu ces rapports, mais la partie correspondante de son dessin est vague, et il n'en dit rien dans le texte.

Le péricarde présente des expansions qui seront décrites en même temps que les appareils de fixation du cœur. Je signalerai seulement les deux expansions latérales antérieures, situées en face des pylocardes antérieurs, qui puisent le sang dans l'appareil respiratoire et le ramènent au cœur ; ce sont donc les deux *veines pulmonaires*

(pl. II, fig. 6, 12, *v p*). Leur longueur est variable suivant les genres. longues chez *Pholcus* (pl. II, fig. 6), où elles contournent latéralement la partie antérieure de l'abdomen, elles sont, au contraire, d'une brièveté remarquable chez Epeira, où, par suite de la courbure prononcée du cœur, les pylocardes antérieurs sont placés très près des poumons.

Moyens de fixation du cœur. — Le cœur est maintenu en place par des faisceaux indiqués par un grand nombre d'auteurs, mais dont la description laisse encore beaucoup à désirer. Généralement, ils n'ont pas été vus complètement, ou on leur a attribué une signification inexacte. Le plus souvent, on a aperçu les expansions latérales fixées aux éminences du cœur décrites précédemment, et par analogie avec ce qui existe chez les insectes, on les a nommées *muscles en ailes*.

Dugès (**7**, Pl. III, fig. 11) a représenté ces expansions, mais les considère comme des vaisseaux. Blanchard a figuré (**17**, Pl. VII, fig. 1) des ligaments au-dessus du cœur de l'Epeire, mais n'en dit rien. Plus tard (**20**, p. 1081) il indique chez la Mygale, des ligaments qui vont du poumon au péricarde. Schimkewitsch les a étudiés soigneusement chez l'Epeire (**26**). Il reconnaît (p. 60) des ligaments supérieurs, des latéraux et des inférieurs, auxquels il ajoute des *muscles aliformes*. Pour lui, entre le cœur et le péricarde, existent des fibres minces conjonctives, tandis qu'entre le péricarde et les téguments, ces fibres sont prolongées par des faisceaux contractiles.

Carl Vogt (**28**, p. 234) dit seulement : « Le cœur est maintenu en » place par des brides musculaires, ou muscles aliformes. Ceux-ci » servent aussi à sa dilatation et à sa contraction... Ils s'insèrent d'une » part sur les faces latéro-supérieures du cœur et de l'autre contre » les téguments du dos. » Un peu plus haut, il avait écrit: « Des » bords supérieurs de la paroi musculaire du cœur partent des fibres » très ténues, quelquefois réunies en faisceaux ; elles traversent la » cavité péricardique, passent dans l'espace lacunaire et s'intercalent » entre les lobes du foie. Elles vont s'insérer les unes contre les » téguments de la face dorsale de l'abdomen, les autres passent » entre les acini du foie. Sur leur parcours, elles sont renforcées » par quelques brides provenant de la paroi même du péricarde. » Il a représenté ces fibres dans sa fig. 105, *k*, *i*.

SCHNEIDER (30, p. 133) s'occupe aussi des moyens de fixation du cœur; il les divise en trois groupes: 1° les *ptéripyles*, qui s'insèrent sur les lèvres des pylocardes ; 2° les *myocardes*, ou bandelettes musculaires ; 3° les *ligaments cardiaques*, qu'il distingue en *épicardiques, hypocardiques et exocardiques*. Il les a représentés (Pl. XVI, fig. 3 et Pl. XXV, fig. 2) chez *Tegenaria*.

C'est évidemment chez *Epeira* où le cœur est complètement enfoui dans le foie, qu'il est préférable d'étudier d'abord ces organes, car c'est là qu'ils sont le plus complètement développés.

En examinant attentivement la face dorsale de l'abdomen d'une *Epeira*, on aperçoit (pl. II, fig. 17) sur la ligne médiane, une rangée de 11 ponctuations plus ou moins grandes, formant autant de petites dépressions. Si l'on enlève les téguments et qu'on découvre avec soin la face supérieure du péricarde, on voit que ces ponctuations sont les points d'insertion d'autant de paires d'expansions péricardiques qui constituent les *Ligaments épicardiques*. SCHIMKEWITSCH avait signalé ces ligaments et en avait figuré 7. SCHNEIDER en avait vu 8. Il est vrai qu'en approchant de l'extrémité postérieure, ils sont de plus en plus petits et par conséquent plus difficiles à apercevoir. La paire antérieure, assez courte est placée au-dessus des pylocardes antérieurs ; la cinquième au-dessus des pylocardes moyens ; la troisième généralement la plus développée est au-dessus des éminences intermédiaires antérieures ; la septième au niveau des éminences intermédiaires postérieures ; la huitième correspond aux éminences postérieures ; la dixième aux éminences terminales ; enfin la onzième est formée par un ligament unique, tout à fait terminal. Ces ligaments sont représentés dans les figures 1 et 7 de la pl. II où chacun d'eux est désigné par un chiffre.

SCHNEIDER (30, p. 183), dit à leur sujet : « Chacun de ces » ligaments, en apparence unique, est double. Il suffit, pour s'en » convaincre, d'en couper un, de le mettre sous le microscope ; on » le verra formé de deux parties parallèles bien distinctes ». Point n'est besoin de prendre cette peine. Le simple examen à la loupe permet de voir qu'à leur base, les deux ligaments d'une même paire ne se touchent pas ; mais leurs extrémités supérieures sont réunies, et s'insèrent ensemble sur les téguments (pl. II, fig. 7 et 10).

Quelle est la constitution de ces ligaments ? Ils sont manifestement composés de deux parties : le ligament proprement dit, formé de

fibres conjonctives qui s'insèrent sur le cœur lui-même, et une gaîne dépendant du péricarde, qui sert d'enveloppe à ces fibres. La paroi de cette gaîne renferme elle-même de nombreuses fibres, issues de celles du péricarde, qui se soudent plus ou moins avec celles du ligament, et se fixent avec elles sur les téguments dorsaux. La constitution de ces organes est du reste facile à démontrer : l'injection qui remplit le péricarde pénètre à l'intérieur de la gaîne, et rend la dissection très facile. Je m'empresse d'ajouter, comme l'a fait Schneider, que contrairement à l'opinion de Schimkewitsch il n'y a pas à faire là une distinction entre des fibrilles conjonctives et des fibrilles contractiles ; tout est conjonctif. Ce sont ces ligaments que C. Vogt avait pris pour des *fibres ténues*, parfois réunies en faisceaux, parfois accompagnées de fibres issues du péricarde. Son erreur tient évidemment à la méthode d'observation qu'il a employée ; les coupes ne pouvaient lui monter la gaîne péricardique que sous forme de fibres. La dissection sous la loupe, précédée d'injection ne peut laisser aucun doute sur la constitution de ces organes.

Aux six paires d'éminences latérales, correspondent six paires d'expansions du péricarde. La paire antérieure, ainsi qu'il a été dit précédemment, correspond aux pylocardes antérieurs et constitue les veines pulmonaires. En face des éminences intermédiaires antérieures se trouvent de chaque côté deux expansions du péricarde, situées l'une au-dessus de l'autre et se fixant séparément aux téguments dorsaux (pl. II, fig. 7, *e i a*). En face des pylocardes moyens, sont également deux expansions latérales de chaque côté, et situées aussi l'une au-dessus de l'autre. La supérieure (pl. II, fig. 7 et 10 *ptm*), s'élève verticalement et vient se fixer aux téguments à côté de piliers abdominaux antérieurs *(paa)* ; son insertion est du reste indiquée à la face dorsale par une impression ponctiforme accolée à la tache qui marque l'insertion du pilier (pl. II, fig. 17). L'expansion inférieure (pl. II, fig. 7, 10, *lcm*), recouverte à son origine par le foie, contourne en arrière le pilier abdominal correspondant, rejoint les téguments à une certaine distance du cœur, puis se confond avec les faisceaux du sac conjonctif abdominal.

Examinons maintenant ces ligaments. Tout d'abord, leur constitution est la même que celle des ligaments épicardiques : des fibres allant du cœur aux téguments, formant un faisceau enveloppé dans une gaîne dépendant du péricarde. Les fibres de l'expansion supé-

rieure ont leur origine sur les lèvres mêmes du pylocarde. Elles constituent donc ce que SCHNEIDER (30, p. 182), a nommé les ptéripyles. Il les a considérées comme s'insérant par leur extrémité distale, seulement au péricarde. L'expansion inférieure, beaucoup plus mince, est formée de fibres s'insérant à l'angle inférieur du pylocarde, qu'elles embrassent légèrement. Ces faisceaux ont été décrits par SCHNEIDER (30, p. 182) sous le nom de myocardes, chez la Tégénaire, où il en compte 7, « s'insérant à la face latérale du » cœur, en avant et un peu au-dessus de la naissance des artères »... « Tous ces faisceaux musculaires, d'une extrême gracilité, se portent » au tégument dorsal, où ils s'insèrent par un petit système de » fibres tendineuses irradiantes ». Pas plus que les autres, ces ligaments ne sont musculaires ; quant à leur gracilité, elle est si peu extrême, que ce sont là les seuls ligaments qui ont été connus pendant longtemps, et décrits sous le nom de *muscles en ailes*. ALPH. MILNE-EDWARDS n'a pas trouvé non plus de fibres musculaires dans les ligaments latéraux du cœur des Limules (1). Il dit (p. 9) : « Je n'ai pu retrouver aucun élément musculaire dans ces ailes du » cœur ; elles sont formées de tissu connectif mélangé à quelques » fibres élastiques, ainsi que l'avait déjà remarqué Gegenbaur ». SCHIMKEWITSCH avait compté six paires de ces ligaments chez l'Epeire, cinq chez *Pholcus*, qu'il a représentées (26, pl. II, fig. 1).

Au niveau des éminences intermédiaires postérieures (pl. II, fig. 7, *ptip*), une seule paire d'expansions existe ; celles-ci sont presque verticales.

La disposition des faisceaux pour les pylocardes postérieurs est la même que pour les moyens ; cependant, les faisceaux (*ptp*, fig. 7) des lèvres de l'orifice sont très petits, mais n'en forment pas moins un faisceau bien distinct des fibres inférieures, qui vont s'insérer plus latéralement. Enfin, aux éminences terminales ne correspondent plus qu'une paire de ligaments grêles, dirigés vers l'arrière (*lext*, fig. 7).

Nous avons laissé de côté les fibres correspondant aux pylocardes antérieurs. Leur constitution est exactement la même que pour les autres pylocardes. Deux faisceaux, les ptéripyles, s'insèrent sur les

(1) ALPH. MILNE-EDWARDS. Anatomie des Limules (*Ann. des sc. nat.*, 5e série, t. XVII, 1873).

lèvres de l'orifice ; ils ont été décrits et figurés par SCHNEIDER chez *Tegenaria* (30, Pl. XVI, fig. 3) ; il n'a cependant pas vu le faisceau de l'angle inférieur disposé comme dans les autres cas. Seulement, ces faisceaux ne s'insèrent pas directement sur les téguments, mais bien à l'intérieur des veines pulmonaires, qui, du reste, s'accolent bientôt aux fibres du sac conjonctif abdominal disposées, dans cette région, en rayonnant autour du pédoncule. Les ptéripyles se fixent à la paroi supérieure de la veine pulmonaire ; le ligament angulaire se dirige en arrière, et s'insère sur le plancher de cette même veine. Entre les deux pylocardes, sur la face dorsale, de nombreuses fibres relient le cœur au péricarde. Cette disposition particulière des ligaments latéraux n'a rien qui doive surprendre : les veines pulmonaires ne sont que des dépendances du péricarde, analogues aux autres gaînes ligamentaires, mais adaptées en plus à un rôle spécial, le transport du sang des poumons au cœur.

On peut résumer ces observations de la manière suivante. Aux six paires d'éminences latérales du cœur correspondent six paires de groupes de faisceaux ; je les désigne sous le nom de ligaments exocardiques, ce terme ayant déjà été employé par SCHNEIDER pour désigner les fibres insérées sur les éminences intermédiaires antérieures et postérieures chez Tegenaria. Dans le cas où la complication est la plus grande, c'est-à-dire au niveau des pylocardes, chaque groupe comprend (pl. II, fig. 10) : 1° les *ptéripyles* (*pt*), insérés sur les lèvres, renfermés ensemble dans une seule expansion péricardique, et ayant un trajet sensiblement vertical ; 2° le *faisceau commissural* (*lc*), (muscles en ailes de SCHIMKEWITSCH et des autres auteurs, myocardes de SCHNEIDER), inséré à l'angle inférieur du pylocarde, ayant un trajet latéro-postérieur et se fixant sur les téguments à une certaine distance du cœur. Ces deux groupes de fibres se rencontrent même aux pylocardes antérieurs, mais renfermés entièrement dans la veine pulmonaire.

Au niveau des éminences intermédiaires antérieures et postérieures et des éminences terminales, les deux groupes peuvent encore subsister (éminences intermédiaires antérieures) ou être confondus en un seul ; mais leur constitution fondamentale n'en reste pas moins la même. Ces ligaments exocardiques sont très visibles chez les Araignées injectées.

A la face inférieure du cœur s'insèrent des ligaments que SCHNEIDER a nommés *hypocardiques*. Comme il l'a indiqué, on en compte cinq paires : une très petite, fort près de l'extrémité antérieure du cœur, la seconde au-dessous des veines pulmonaires, les trois autres paires s'insèrent entre les artères qui seront décrites plus loin (pl. II, fig. 8, *lh*). La constitution de ces ligaments est identique à celle des autres ; le faisceau grêle qui les forme est entouré d'une gaîne péricardique qui se soude bientôt avec lui (pl. II, fig. 10, *lh*). Ils s'insèrent inférieurement comme l'a indiqué SCHNEIDER : les deux premières paires aux poumons, les trois dernières, à la chaîne musculaire abdominale. SCHIMKEWITSCH (**26**, p. 70) avait reconnu ces ligaments, mais n'avait pu en déterminer le nombre.

Enfin, il faut ajouter que peu avant sa sortie de l'abdomen, l'extrémité du cœur ou l'origine de l'aorte présente des expansions qui la rattachent directement aux téguments, et qui n'ont jamais été signalées jusqu'alors (*e*, fig. 8).

Nous pouvons maintenant nous rendre compte de la marche particulière des faisceaux du sac conjonctif abdominal chez *Epeira*. Les points d'insertion de leurs extrémités, où ils convergent, correspondent aux points d'insertion des ligaments exocardiques et des piliers abdominaux antérieurs et postérieurs (pl. II, fig. 17).

Tel est l'ensemble des ligaments fixateurs du cœur dans le cas où ils sont le plus développés. Nous allons maintenant suivre leurs modifications depuis ce cas extrême jusqu'à l'autre cas extrême où le cœur est placé immédiatement sous les téguments dorsaux.

Un premier pas est déjà fait chez *Tetragnatha extensa*, où le cœur est cependant, comme dans toutes les Epeiridœ, complètement caché. Les ligaments épicardiques situés en arrière des éminences intermédiaires antérieures sont bien conformes au type décrit ; mais ceux qui sont placés en avant sont plus nombreux ; c'est ainsi qu'au-dessus de ces éminences, on compte quatre ligaments épicardiques au lieu de deux. Ils sont plus nombreux encore, mais toujours placés en rangées transversales, dans la partie antérieure. Il en est de même chez *Meta segmentata*.

Chez *Clotho Durandi* (pl. II, fig. 12) la partie du cœur située en arrière des pylocardes moyens étant placée immédiatement sous les téguments, les ligaments épicardiques y ont disparu et sont remplacés par des fibrilles plus ou moins nombreuses reliant la

face dorsale du cœur avec le péricarde soudé à la couche conjonctive. Mais en avant des pylocardes antérieurs, le cœur étant enfoui dans le foie, les ligaments épicardiques (*lep*) sont de nouveau développés, mais assez grêles ; les uns sont placés sur la ligne médiane, les autres irrégulièrement. Aux pylocardes antérieurs et aux éminences intermédiaires antérieures correspondent deux rangées transversales de ligaments plus ou moins nombreux (pl. II, fig. 11) ; on pourrait considérer les médians seuls comme correspondant aux épicardiques ; les latéraux représenteraient les ligaments exocardiques dissociés. Les veines pulmonaires sont elles-mêmes reliées aux téguments par des ligaments (pl. II, fig. 12). La disposition est la même dans *Ocyale mirabilis, Eresus niger*.

Chez *Xysticus* et toutes les Thomisidœ, le cœur, découvert en arrière des éminences intermédiaires antérieures ne possède dans cette région que des fibrilles épicardiques, comme celui de *Clotho* ; mais la région antérieure est différente. Il existe chez toutes les Aranéides de ce groupe un gros faisceau, placé au-dessus du cœur, reliant la partie dorsale des téguments à la partie antérieure ; je désigne ce faisceau dont la constitution est la même que celle des piliers dorso-ventraux, et qui n'a jamais été signalé, à ma connaissance, sous le nom de *pilier épicardique* (pl. II, fig. 4, *pie*). Comme il est placé immédiatement au-dessus du péricarde, les ligaments épicardiques d'une même paire sont complètement séparés l'un de l'autre par lui, et s'insèrent isolément sur le tégument dorsal (*lep*).

Enfin, dans les nombreux cas où le cœur est tout entier à découvert, les ligaments épicardiques n'existent plus et sont complètement remplacés par des fibrilles, nombreuses surtout dans la région antérieure.

Les ligaments exocardiques sont beaucoup moins modifiés. Sauf chez les Epeiridœ, les pylocardes moyens et postérieurs ne sont pas cachés sous le foie ; les ligaments exocardiques qui leur correspondent sont donc à la surface même de la masse hépatique. Ils se divisent toujours en ptéripyles et ligament commissural ; mais l'ensemble est le plus souvent renfermé dans une seule gaîne péricardique, les ptéripyles (*pt*), se fixant, au-dessus du cœur, au péricarde accolé au sac conjonctif, le ligament commissural (*lc*), s'insérant plus latéralement (pl II, fig. 13, 15). Chez *Pholcus*, les pylocardes étant placés tout à fait sur les côtés du cœur, le faisceau commissural a son

origine presque à la face inférieure de l'organe, et le ligament exocardique tout entier forme comme une large lame très étendue dans le sens de la hauteur.

Les ligaments des pylocardes antérieurs sont disposés comme chez Epeira ; cependant, si les veines pulmonaires sont, à leur origine, cachées sous une couche un peu épaisse du foie, les ptéripyles peuvent constituer des faisceaux distincts, entourés d'une gaîne péricardique spéciale et se fixant directement aux téguments *(Clotho, Tegenaria)*. Les ligaments des éminences terminales sont assez grands et aussi superficiels (pl. II, fig. 5, 6). Ceux des éminences intermédiaires antérieures varient ; chez Tetragnatha, où leur insertion sur le cœur est située assez profondément, ils sont placés aux extrémités des rangées transversales de ligaments épicardiques décrites plus haut. Ils se distinguent de ceux-ci par leur importance. Dans le cas où ces éminences elles-mêmes sont découvertes, les saillies péricardiques sont faibles ; la coupe transversale du cœur (pl. II, fig. 14), montre alors que des fibres partant des régions latéro-supérieures du cœur s'insèrent sur les téguments dorsaux ; on peut considérer les plus inférieures de ces fibres comme représentant le ligament commissural, les autres correspondant aux ptéripyles. La disposition est la même pour les éminences intermédiaires postérieures, mais les fibres y sont très courtes. Enfin, les ligaments exocardiques des éminences terminales sont toujours grêles et allongés, comme chez *Epeira* (pl. II, fig. 5, 6).

Dans la majorité des Aranéides, on voit donc, surtout après une injection qui a pénétré à leur intérieur, au moins trois paires de prolongements latéraux, grêles, du péricarde et du cœur (pl. II, fig. 5, 6, 7, 12) (ligaments exocardiques moyens, postérieurs et terminaux). Ce sont eux qui, avec le ligament terminal, ont été pris souvent pour des artères, ou plus généralement pour les *muscles en ailes*, et plus récemment, décrits par SCHNEIDER, comme les sept *muscles aliformes* de *Tegenaria*.

Quant aux ligaments hypocardiques, je les ai trouvés disposés de la même manière partout.

Le rôle de ces ligaments a été diversement apprécié. Les ligaments exocardiques ont été souvent considérés comme des artères latérales ; je reviendrai plus tard sur ce sujet. Même parmi les auteurs qui les ont considérés comme contractiles, il existe de grandes divergences de vues.

Blanchard (19, p. 1081) expliquant comment le sang peut remonter des poumons au cœur, indique un mode d'action des ligaments hypocardiques qu'il décrit de la façon suivante : « Les » organes respiratoires sont recouverts par une membrane assez » solide qui se rétrécit entre chacun d'eux, et se prolonge en avant » et en arrière sous forme d'un large vaisseau recevant le sang » veineux. Chaque poche pulmonaire est alternativement soulevée » ou pressée par un ligament double ou triple qui monte perpendi- » culairement et s'attache au péricarde. Cette disposition montre de » suite que les mouvements du cœur doivent agir sur les poches » respiratoires. En effet, en mettant à nu une portion du cœur, on » remarque que les battements du cœur se font sentir sur les liga- » ments contractiles et déterminent une pression sur les poches » pulmonaires qui fait aussitôt refluer le sang dans les vaisseaux » pulmono-cardiaques ».

Schimkewitsch (26, p. 70) a classé les ligaments de l'Epeire en deux catégories. Pour lui, ceux qu'il appelle les *faisceaux contractiles latéraux et supérieurs*, correspondent à peu près à *l'appareil de soutien* (*Befestigungsapparat*) décrit par Graber chez les Insectes. Les muscles aliformes joueraient aussi le même rôle que chez les Insectes ; en se contractant, ils abaisseraient le cœur, il en résulterait sur les organes abdominaux une pression faisant sortir le sang des lacunes interorganiques.

Carl Vogt (28, p. 234) se borne à dire que « le cœur est » maintenu en place par des brides musculaires, ou muscles » aliformes, qui servent aussi à sa dilatation et à sa contraction ». Que ces muscles, si muscles il y avait, insérés d'une part sur le cœur et par leur autre extrémité sur les téguments, puissent servir par leur propre contraction à la dilatation du cœur, cela serait possible ; mais qu'ils aident à la contraction du cœur, cela est inadmissible ; ils travailleraient alors par leur extension.

Enfin Schneider (30, p. 151 — *Sur le poumon des Araignées*), montre que les deux premières paires de ligaments hypocardiques allant du cœur aux poumons, font que les mouvements du cœur doivent retentir sur les organes respiratoires.

Admettant cette dernière manière de voir pour les ligaments hypocardiques, je ne m'occuperai que des autres. Tout d'abord, leur nature essentiellement conjonctive exclut toute possibilité de con-

traction ; je ne puis donc considérer tout leur ensemble que comme un appareil de soutien destiné à maintenir le cœur en place. Il suffit, du reste, d'examiner une jeune Araignée vivante, comme je l'ai indiqué dans la première partie de ce travail, pour être fixé sur ce point. Il est facile de voir que les contractions du cœur s'effectuent principalement dans les régions comprises entre les éminences du cœur, c'est-à-dire précisément là où il n'y a pas de muscles en ailes. Au niveau des pylocardes, le diamètre du cœur change très peu ; donc ces prétendus muscles ne jouent aucun rôle actif. Mais leurs relations avec le sac conjonctif abdominal nous conduisent à une conclusion intéressante. On observe que, par leur intermédiaire, les contractions du cœur retentissent sur tout le sac abdominal qui, se trouvant tiré vers la région dorsale, comprime les organes abdominaux. Le résultat de cette compression doit être celui qu'indique Schimkewitsch : la sortie des lacunes interorganiques du sang, qui se rassemblerait alors dans les grands sinus abdominaux dont il sera question plus loin. Mais, à l'inverse de ce qui se passe chez les Insectes, et que Schimkewitsch avait supposé exister chez les Araignées, les ligaments exocardiques ne joueraient là qu'un rôle absolument passif, de même, du reste, que le sac abdominal tout entier. C'est donc, d'après cette manière de voir, le cœur lui-même qui non seulement pousserait dans les artères le sang artériel, mais déterminerait encore indirectement dans une certaine mesure la la marche du sang veineux.

§ 3. La circulation périphérique dans l'abdomen.

Le cœur, par ses contractions rythmiques, pousse le sang artériel dans tout le corps par l'intermédiaire d'un certain nombre de vaisseaux qu'on peut diviser en deux groupes : 1° l'aorte qui, issue de la partie antérieure du cœur forme la base du système artériel céphalothoracique ; 2° les artères abdominales. L'aorte et ses ramifications feront l'objet d'un chapitre spécial.

La question de l'existence des artères issues du cœur des Aranéides a été fort embrouillée jusqu'à ces dernières années. Certains auteurs en ont nié complètement l'existence ; d'autres, tout en les décrivant, ont commis des erreurs considérables en prenant pour des

vaisseaux ce qui n'en était pas, ou en interprétant faussement leur rôle. Je vais d'abord passer en revue l'opinion de ces auteurs, en suivant l'ordre chronologique.

Trévíranus (1 et 2) reconnaît des vaisseaux ; il décrit chez l'Epeire une aorte antérieure, des paires antérieures de vaisseaux qu'il nomme *vaisseaux branchiaux (Kiemenegefässe)*, puis quatre paires d'artères latérales, et enfin un groupe de sept vaisseaux prenant naissance au bout postérieur et élargi du cœur.

Dugès (5, p. 181) reconnaît que du cœur partent des vaisseaux ; il s'en est rendu compte, ajoute-t-il, en les coupant sur des sujets durcis. Il a même quelquefois réussi à injecter ceux qui vont aux poumons. Il pense qu'il ne part du cœur que des artères, et pas de veines, « si ce n'est peut-être (p. 182) pour les poumons, auxquels la » deuxième paire de vaisseaux paraît appartenir, comme la » première ».

Peu après, ses idées se modifient. Il étudie la Mygale aviculaire, et (6, p. 358) il constate que « de la partie antérieure du cœur partent » deux gros vaisseaux, ou du moins certainement un pour chaque » poumon »..... Il a remarqué aussi que « ces vaisseaux s'ouvrent » dans le cœur entre deux lèvres transversales constituées par des » plis ou des étranglements dont il n'avait pas bien apprécié la nature » ni la disposition ». Il reconnaît la même disposition pour les vaisseaux qui s'enfoncent plus en arrière dans la masse de l'abdomen. Sa conclusion est celle-ci : (p. 359) « Ce sont évidemment des » vaisseaux afférents, amenant d'une part le sang oxygéné par les » poumons, de l'autre le sang chargé des principes nutritifs fournis » par le canal digestif. En effet, les deux lèvres qui bordent et » masquent leurs orifices doivent permettre l'arrivée du fluide » pendant la diastole, et empêcher sa rétrogression pendant la » systole ».

Puisque le sang entre dans le cœur, il doit en sortir ; aussi, Dugès a vu des artères, qu'il décrit de la manière suivante chez l'Epeire cornue, de Walckenaer. La peau peu colorée de cette Araignée, lui a permis de voir (6, p. 359) « l'abdomen transversalement et » obliquement vergeté de ramifications vasculaires très superficielles » partant de toute la longueur des bords latéraux et superficiels du » cœur et de son extrémité postérieure... Ces innombrables vaisseaux » trop minces et trop pellucides pour être disséqués, se recourbent

» en dessous en avançant vers les poumons ; ils s'élargissent et » semblent se confondre, à mesure qu'ils s'en approchent, comme » pour constituer une lacune parallèle aux grands muscles longitu- » dinaux de la région inférieure du ventre ».

Dans l'Edition illustrée du *Règne animal*, Dugès a figuré (Pl. III, fig. 11) le cœur de la Mygale avec des prolongements latéraux ; puis Pl. IV, le cœur de *Clotho Durandi* (fig. 1) pour montrer l'insertion des vaisseaux, et celui de la Lycose (fig. 2) montrant également les vaisseaux latéraux, qu'il considérait comme afférents.

Pappenheim (**16**, p. 159) conclut de recherches dirigées sur un grand nonbre d'espèces que « le cœur des Araignées ne porte » aucune trace de rameaux latéraux ; il est enveloppé d'un péricarde » membraneux n'offrant aucun indice de perforation latérale ». Il attribue l'erreur de ses prédécesseurs à ce que ceux-ci n'ayant pas isolé le cœur de son enveloppe, ils lui ont attribué la forme de la tache colorée qui lui correspond sur la face dorsale de l'abdomen. L'explication est peu convaincante ; car Dugès avait certainement isolé le cœur des Araignées qu'il avait injectées. Il aurait été intéressant de savoir comment Pappenheim concevait la circulation avec un cœur tel qu'il l'a décrit ; mais son mémoire est muet sur ce point.

Blanchard (**17**) entreprenant un travail d'ensemble sur l'appareil circulatoire et les organes de la respiration chez les Arachnides, groupe les faits observés avant lui, et en ajoute de nouveaux, fruits de ses propres recherches. Il a étudié principalement l'Epeire, dont il a représenté l'appareil circulatoire dans ses Pl. VI et VII. Il a employé les injections.

Il ne parle pas d'artères abdominales, mais seulement de l'aorte. A cette époque, du reste, il croyait à un appareil circulatoire fort incomplet chez les Araignées. Il insiste surtout sur le chemin que suit le sang pour revenir des poumons au cœur. Il a revu les *innombrables vaisseaux* de la surface abdominale, décrits par Dugès ; plus heureux que ce dernier, il a même réussi à les injecter en « dirigeant l'injection vers chacun d'eux isolément ». Mais au point de vue de leur rôle physiologique, il est en complet désaccord avec son prédécesseur. Pour lui, ce ne sont pas des artères, mais des vaisseaux pulmono-cardiaques ; la fig. 1 de sa Pl. VII les représente venant aboutir directement au poumon. Il leur figure des

ramifications qui sembleraient indiquer que du sang non artérialisé reviendrait directement par ces vaisseaux de la profondeur des organes au cœur.

Quelques années après, ses idées se modifient aussi. Il a pu étudier une grande Mygale, et il en conclut à la présence de ramifications artérielles très développées ; chaque chambre du cœur fournit une paire d'artères volumineuses dont les rameaux se distribuent au foie et à l'intestin. Quant aux vaisseaux pulmono-cardiaques, ils sont maintenant (**19**, p. 403) « en nombre égal à celui des orifices auriculo-» ventriculaires du cœur, auxquels ils viennent aboutir ». Il a représenté (**21**, Pl. XV) ces vaisseaux de la Mygale ; je reviendrai sur ce sujet en traitant des Araignées tétrapneumones.

Leydig (**22**) ne tranche pas la question de l'aorte antérieure chez la Lycose, et, au lieu des vaisseaux pulmonaires, il figure des orifices dans la paroi du cœur.

Claparède (**23** et **23**bis) ne se prononce pas catégoriquement sur l'existence des artères latérales ; il l'admet cependant, mais sans preuves positives.

Avec Schimkewitsch (**25** et **26**), nous nous rapprochons de la vérité. Il admet une aorte antérieure, une aorte postérieure, et quatre paires de vaisseaux latéraux. Les trois premières paires prennent naissance près des éminences du cœur ; la quatrième ne correspondant ni à une éminence ni à un orifice auriculo-ventriculaire, est regardée par lui comme une ramification de l'aorte postérieure. Les autres vaisseaux latéraux présentent un prolongement de la paroi du cœur, et prennent naissance « un peu plus haut, » et en avant des orifices auriculo-ventriculaires. Ce sont sans » doute des artères ». Il reconnaît que l'aorte postérieure se termine, comme le décrit Claparède, dans une lacune pygidiale. Il avoue que ses recherches sur la disposition des vaisseaux sont fort incomplètes ; il ne pouvait du reste guère en être autrement, toutes ses observations ayant été faites par la méthode des coupes, bien peu favorable pour suivre les vaisseaux dans leur trajet.

Carl Vogt (**28**) a aussi étudié l'Epeire, après injection. Il reconnaît (p. 234) que « l'étude du système circulatoire présente » beaucoup de difficultés, surtout dans l'abdomen, où les vaisseaux, » à parois très délicates, se perdent dans les tissus mous des organes, » ou forment des sinus spacieux mal délimités ». Ce qu'il en a

reconnu est assez incomplet. « Il est difficile de suivre ces vaisseaux, » dont on compte trois ou quatre paires, parce qu'ils sont très ténus, » s'engagent immédiatement entre les lobules du foie brunâtre et » se perdent probablement dans les lacunes. L'extrémité postérieure » du cœur se dissout, pour ainsi dire, en un pinceau de petits » vaisseaux, lesquels partent sous des angles aigus, à différents » niveaux, pour se rendre vers les filières et la poche stercorale. » Entre ces fines branches, la pointe médiane du cœur présente » un orifice, par lequel le sang est projeté dans une lacune située à » la base dorsale du mamelon anal ».

Il a vu les veines pulmonaires ; mais il décrit aussi deux autres canaux « *assez larges* qui naissent de l'aorte près de sa courbure, » suivent le contour du tégument et se déversent dans de vastes » sinus, lesquels entourent le poumon ». Ces vaisseaux, qu'il ne désigne pas autrement, et qui seraient de véritables artères pulmonaires sont ici décrits pour la première fois.

Schneider (30), a repris récemment cette étude et a élucidé d'une façon complète la question des artères issues du cœur. Les recherches que j'ai entreprises sur de nombreuses Aranéides appartenant à des groupes très divers, m'ont fourni des résultats qui ont confirmé les siens. Aussi, je vais décrire cette partie de l'appareil circulatoire d'après ses propres travaux, en indiquant les quelques particularités que j'ai à y ajouter.

Les artères partant du cœur sont au nombre de six ; une aorte antérieure, conduisant le sang au céphalothorax, une artère postérieure impaire qu'on peut appeler l'artère caudale, et six artères latérales, groupées en trois paires : les artères *latérales antérieures*, les artères *latérales moyennes* et les artères *latérales postérieures*. Schneider les a représentées chez *Tegeneria* (pl. xv et pl. xvi, fig. 4). J'en donne ici deux dessins pris chez *Agelena labyrinthica*. La fig. 3 de la pl. iii représente l'ensemble de ces vaisseaux et de leurs ramifications vu d'en haut ; la fig. 4, même pl., les représente, vus de profil.

Ces six artères se ramifient abondamment et s'injectent très facilement ; il est dès lors facile d'en suivre le trajet à la loupe. Il est étonnant que certains auteurs qui, comme Carl Vogt, prétendent avoir bien réussi leurs injections, ne les aient pas aperçus. Loin d'être des vaisseaux très ténus, comme dit C. Vogt, ce sont des

vaisseaux d'assez grand diamètre, suffisamment résistants pour se prêter à la dissection. Chaque paire naît à la face inférieure du cœur : les artères antérieures (*ar. l. a*, fig. 3, 4, pl. III,) entre les pylocardes moyens, chacune d'elles au-dessous du ligament exocardique correspondant ; les artères moyennes (*ar. l. m*) ont la même position par rapport aux pylocardes moyens ; enfin les postérieures (*ar. l. p*) naissent au-dessous des ligaments exocardiques des éminences terminales. Leur position véritable est donc complètement différente de celle que leur assigne SCHIMKEWITSCH : *plus haut et en avant* des orifices auriculo-ventriculaires.

SCHNEIDER considère les artères moyennes comme *de beaucoup* les plus développées. Je ne suis pas complètement de son avis. Pas plus chez la Tégénaire que chez les autres Aranéides, la différence n'est très sensible ; du reste, dans ses dessins, SCHNEIDER ne les a pas représentées plus grosses que les autres. Il n'a pas décrit le trajet des nombreuses ramifications de ces artères. Je n'en ferai rien non plus, une telle description n'offrant aucun intérêt. Les fig. 3 et 4 de la pl. III, où les mêmes chiffres désignent les mêmes rameaux, suffisent pour en faire comprendre la distribution. Celle-ci varie du reste d'un genre à l'autre, tout en conservant le même plan fondamental, dont voici les grandes lignes.

Généralement, l'artère latérale antérieure fournit une grosse branche (*1*, fig. 3, 4), qui irrigue la portion antérieure du foie ; un peu plus bas, le vaisseau se partage en deux autres : l'un (*6*) se distribue à la région latérale et profonde du foie ; l'autre (*5*) s'enfonçant plus ou moins verticalement est destiné à la région médiane de la partie antérieure de l'abdomen.

Ainsi que SCHNEIDER l'a indiqué, l'artère moyenne est surtout réservée à la face inférieure de l'abdomen ; mais je ne trouve pas que, comme il le dit, elle contourne le flanc de l'animal ; j'ai toujours remarqué qu'elle s'enfonce à peu près verticalement en ne donnant que quelques branches sans importance ; aussi, son diamètre ne paraît-il pas diminuer. Ce n'est qu'à une profondeur assez grande qu'elle détache en avant une ramification assez forte (*1'*) destinée à la région latéro-inférieure du foie ; puis arrivant à la face inférieure du corps, elle se bifurque en une branche antérieure et une postérieure.

Chez *Clotho*, tout en conservant sa marche habituelle, l'artère moyenne se ramifie davantage dans la profondeur des organes. Enfin, chez les Thomisidœ, mais là seulement, cette artère se dirige plus latéralement qu'à l'ordinaire et contourne véritablement le flanc de l'abdomen, tout en étant cependant enfouie sous une certaine épaisseur du foie.

Les artères latérales postérieures ont un trajet assez variable ; elles contribuent pour une grande part à l'irrigation de la face inférieure du corps dans la partie postérieure. Je ferai seulement remarquer qu'elles envoient en avant d'assez fortes ramifications (*2″*, *3″*, fig. 3, 4, pl. III), destinées aux régions dorsales et latérales, où elles remplacent là les rameaux de l'artère moyenne. Cette sorte de suppléance n'a, selon moi, pas été assez indiquée par SCHNEIDER dans ses fig. 1 et 2, Pl. XV, et fig. 4, Pl. XVI.

Il est bon d'ajouter du reste, que si le plan général est le même à droite comme à gauche, il n'y a pas du tout symétrie parfaite entre les deux côtés ; des lobules hépatiques, par exemple, sont parfaitement irrigués par des artérioles dérivant d'un vaisseau du côté opposé.

J'insiste sur l'origine des artères à la face inféro-latérale du cœur; cette particularité permet de comprendre que toutes, en général, s'enfoncent dès leur naissance ; elles sont ainsi cachées plus ou moins profondément. C'est pour cette raison que la critique de SCHNEIDER au sujet des vaisseaux afférents latéraux que BLANCHARD a décrits chez l'Epeire et CLAPARÈDE supposés chez la Lycose, tombe d'elle-même. La présence de ces vaisseaux superficiels serait parfaitement compatible avec celle des artères qui, elles, sont plus profondes.

Les artères latérales postérieures ne naissent cependant pas toujours à la face inférieure du cœur. Dans certains cas, celui-ci est très effilé, et il en résulte quelques modifications dans l'origine de ces artères. Ainsi, chez *Chiracanthium*, elles sont certainement situées moins profondément qu'à l'ordinaire ; chez *Phlegra*, elles émergent vraiment des côtés mêmes du cœur, elles sont superficielles, et, lorsqu'elles fournissent des branches profondes importantes, elles sont encore continuées à la surface par des ramifications notables. Dans ces deux cas, les artères latérales postérieures pourraient au premier abord être prises pour des ramifications de

l'artère caudale ; mais à leur point d'origine, se trouve une paire de ligaments exocardiques, comme d'ordinaire. Dans le genre *Drassodes*, également, les artères moyennes ont une position bien plus latérale à leur origine (*ar. l. m*, fig. 5, pl. III) : les pylocardes correspondants étant très petits, et le cœur très étroit en cet endroit, ces artères paraissent encore des ramifications de l'artère caudale. Elles sont, du reste, peu enfoncées à leur origine ; aussi, donnent-elles à la surface dorsale un peu plus de rameaux que d'ordinaire. Cependant, elles-mêmes et leurs gros rameaux sont toujours cachés dans le foie.

Ces diverses artères ne communiquent ordinairement pas entre elles par des branches de quelque importance. SCHNEIDER n'a trouvé de ces communications que chez les *Dysderidæ*. Il faut cependant faire aussi une exception pour *Pholcus*. Dans ce genre, à peu de distance de leur origine sur le cœur, les deux artères d'une même paire sont réunies par une anastomose transversale qui émet elle-même par sa face inférieure un et même deux rameaux. Je n'ai jamais observé que dans ce genre cette disposition, représentée dans la fig. 6 de la pl. III.

Mais les communications entre les fines ramifications de ces artères abdominales latérales sont nombreuses. Quand l'injection est bien réussie, la surface du foie est recouverte d'un réseau de vaisseaux sanguins très élégant, formant des mailles plus ou moins serrées et que SCHNEIDER a décrit et figuré le premier. Les fins vaisseaux qui circonscrivent ainsi les lobules hépatiques sont formés par les ramifications ultimes des artères latérales. Communiquant les uns avec les autres, ils forment un vaste plexus qui, non seulement recouvre la face externe du foie, mais enveloppe chaque lobule hépatique, même dans la profondeur de l'organe. SCHNEIDER a figuré (**30**, Pl. XV, fig. 1, 3), ce réseau chez *Tegenaria* ; j'en représente un fragment chez *Agelena* dans la fig. 3 (pl. III). Il a du reste le même aspect dans tous les genres.

SCHNEIDER a montré aussi comment de ces mailles superficielles se détachent de nombreuses artérioles dirigées vers l'intérieur. Il pense que bien peu de ces vaisseaux s'ouvrent à la surface même du foie. Je ne suis pas tout à fait de son avis ; je crois même que cette communication doit être assez fréquente. En effet, on trouve parfois à la surface du foie des taches produites par

l'injection sans communication avec d'autres taches, qui ne peuvent être fournies par conséquent que par les vaisseaux superficiels du foie.

Quoi qu'il en soit, les artères abdominales se ramifient donc abondamment ; ces artérioles sont bien des vaisseaux et non des lacunes ; il est facile, comme SCHNEIDER l'a montré, de mettre en évidence par une imprégnation d'argent, l'endothélium à cellules crénelées qui les tapisse et qui, d'après VIGNAL (1), caractérise les vaisseaux sanguins des Invertébrés. Il suffit du reste d'examiner au microscope ces vaisseaux bien injectés à l'encre de Chine : leur calibre bien régulier, la masse injectée divisée en tronçons par le retrait et laissant apercevoir une paroi bien nette, ne peuvent laisser aucun doute, surtout si l'on compare ces vaisseaux avec les masses d'encre irrégulières, s'effritant facilement, qui remplissent les fines lacunes en continuité avec ces vaisseaux. Ceux-ci sont, en effet, continués par des lacunes dont le diamètre va en augmentant constamment, et qui, se réunissant de proche en proche les unes avec les autres, finissent par former, dans tous les genres que j'ai étudiés, trois gros troncs lacuneux de chaque côté. En général, la première paire de ces troncs est située en face des insertions des piliers dorso-ventraux antérieurs, mais extérieurement à eux ; la deuxième paire est souvent accolée aux piliers abdominaux postérieurs ; enfin, la troisième est placée près de l'arrière. Ces troncs lacuneux se déversent dans deux grandes lacunes ventrales, plus ou moins confondues et situées dans le voisinage des muscles longitudinaux de l'abdomen.

L'encre qui a pénétré dans les lacunes abdominales dessine à la surface de l'intestin d'élégants réseaux qu'on croirait d'abord formés par des vaisseaux ; il n'en est rien ; l'encre qui les forme s'effrite, n'étant maintenue par aucune paroi. On peut admettre que ces lacunes ténues indiquent les voies d'absorption des matières élaborées dans le tube digestif.

Enfin, il est remarquable que, dans leur trajet, les ramifications des artères latérales sont accompagnées par celles des tubes de Malpighi, et même ces ramifications de deux ordres différents se correspondent par leur importance, les gros troncs artériels étant

(1) W. VIGNAL. — Sur l'endothélium de la paroi interne des vaisseaux des Invertébrés (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, Vol. 102, 1886).

accompagnés de gros troncs excréteurs. La couleur blanche des tubes de Malpighi, qui les rend très visibles, permet même de retrouver à coup sûr les ramifications artérielles sur une Araignée non injectée.

L'artère caudale se détache de la pointe postérieure du cœur au-dessous du ligament terminal. Généralement, comme les autres artères, elle s'enfonce immédiatement, faisant avec la direction générale de la partie postérieure du cœur un angle plus ou moins obtus, et se trouve ainsi cachée à une assez grande profondeur (*ar. c*, fig. 1, 2, 4, pl. II ; 4, pl. III). Il existe cependant à ce sujet des variations considérables. Ainsi, fort souvent l'origine de cette artère est recouverte (Lycose) par quelques lobules hépatiques qui dissimulent même la pointe du cœur. Chez *Drassodes* (*ar. c.* fig. 5, pl. III), l'artère caudale est située dans le prolongement même du cœur, et n'est recouverte que par une très mince couche de foie. Chez *Pholcus* (*ar. c.* fig. 3, pl. II), elle est complètement superficielle à son origine, reste ainsi sur une longueur assez grande, puis s'enfonce ensuite. Enfin chez toutes les Attidœ, l'artère caudale reste complètement surperficielle, comme la partie postérieure du cœur, dont elle est le prolongement. Dans tous les cas, cette artère vient toujours gagner la face dorsale de la *poche stercorale* (*p. s.*) qu'elle suit jusque dans le voisinage de l'anus. On conçoit sans peine que la forme générale de l'abdomen, ainsi que le développement plus ou moins grand de la poche stercorale, conduisent à des variations dans la situation plus ou moins profonde de cette artère.

Un fait remarquable, c'est que cette artère n'émet jamais de ramifications (du moins chez les Araignées dipneumones qui seules nous occupent en ce moment). Arrivée dans le voisinage de l'anus, l'artère se bifurque toujours et ses deux branches, difficiles à suivre, se recourbent en dessous, et se déversent soit dans la lacune pygidiale, qui entoure l'anus et les filières, soit directement dans les lacunes longitudinales ventrales. J'ai cependant pu apercevoir dans cette région, chez *Angelena labyrinthica*, quelques ramifications que j'ai représentées dans la fig. 3 (pl. III). Du point de bifurcation se détache en arrière un tronc impair, grêle (*a*), qui se trifurque plus loin, de chaque partie recourbée se sépare en arrière un rameau *b* qui se dirige vers les filières postérieures, beaucoup plus grandes dans ce genre que les quatre autres ;

en avant, on observe une autre branche grêle *c* qui se dirige en dessous, et qui est sans doute destinée aux filières médianes et antérieures.

Tel est le système artériel abdominal des Aranéides ordinaires, qui est continué par un système veineux lacunaire beaucoup plus difficile à étudier. On connaît depuis longtemps les deux grandes lacunes longitudinales ventrales qui accompagnent les muscles longitudinaux ventraux, et que CLAPARÈDE a décrites chez la Lycose. Tout le sang veineux de l'abdomen se trouve ainsi rassemblé dans ces deux grands sinus ventraux, conduit par eux dans les vastes sinus dont les espaces intermembranulaires des feuillets pulmonaires ne sont que des dépendances. Le sang, artérialisé dans ces espaces, est ensuite conduit par les veines pulmonaires au péricarde.

Il est cependant une autre lacune qui a bien son importance, et dont personne n'a parlé jusqu'alors. Lorsqu'on injecte une Araignée par les lacunes ventrales, on voit la matière se répandre sous les téguments et la dissection montre qu'elle a pénétré autour des fibres du sac abdominal. Comme je l'ai montré précédemment, l'existence de cette lacune ne fait aucun doute chez les jeunes Araignées, où l'on voit les globules sanguins se mouvoir au-dessous des téguments dans les régions latérales de l'abdomen. Cette lacune se prolonge au-dessous du péricarde, lui-même dépendance de la couche conjonctive abdominale, et même au-dessus de lui lorsqu'il est recouvert par le foie. Elle constitue dans ce dernier cas la lacune décrite par SCHIMKEWITSCH et CARL VOGT comme entourant le péricarde chez l'Epeire. Cette vaste lacune périphérique reçoit le sang venant du foie, soit directement des espaces lacunaires de la glande, soit des vaisseaux artériels que je suppose venir s'ouvrir à sa surface. Les faisceaux conjonctifs du sac abdominal étant reliés aux muscles longitudinaux de l'abdomen, la lacune en question est aussi en communication avec les sinus longitudinaux ventraux.

Ici, se pose une question, que j'ai déjà eue à résoudre pour les jeunes Araignées. Le cœur ne reçoit-il que du sang artérialisé par son passage dans l'appareil respiratoire, ou bien une partie du sang veineux revient-elle directement au cœur sans avoir subi l'hématose. J'ai montré que chez les jeunes Araignées, il ne peut y avoir aucun doute à ce sujet, puisqu'on aperçoit manifestement des globules sanguins qui viennent se jeter dans le péricarde en suivant les

dépressions situées à la surface du foie, en face des pylocardes moyens et postérieurs. Ces dépressions, remarquons-le, correspondent aux ligaments exocardiques. Il importait de rechercher si les mêmes phénomènes se produisent chez les animaux adultes. Quelques remarques m'ont conduit à l'admettre. Les ligaments suspenseurs du cœur, principalement les épicardiques et les exocardiques sont, en somme, des prolongements creux du péricarde, plus ou moins oblitérés par les fibres qu'ils renferment. L'injection qui remplit le péricarde, pénètre, comme je l'ai dit, dans ces prolongements. N'y aurait-il pas communication entre ceux-ci et la lacune sous-tégumentaire, comme chez les jeunes ? J'ai dû chercher longtemps avant d'arriver à me former une opinion sur ce sujet ; ni les dissections minutieuses ni les coupes fines ne m'ont permis de conclure d'une façon certaine ; mais les injections m'ont fourni la réponse. Si les ligaments s'injectent bien à partir du péricarde, il peuvent s'injecter aussi à partir de leur extrémité distale. Il m'est parfois arrivé, plus souvent que je le désirais, en injectant une Araignée par les sinus longitudinaux ventraux, de ne pas réussir l'injection. J'entends par là que la matière injectée ne pénétrait que peu ou point dans le cœur et les artères ; elle s'épanchait alors sous les téguments, remplissant la lacune sous-tégumentaire. Eh bien ! dans ce cas, j'ai souvent trouvé l'extrémité distale des ligaments, surtout des exocardiques, injectée, alors que leur extrémité proximale restait incolore. La matière qui les colorait ne pouvait évidemment pas provenir du péricarde qui n'en avait pas reçu ; elle venait de la lacune sous-tégumentaire et s'était infiltrée entre les fibrilles constituant le ligament à leur point d'attache sur les téguments. Ce qui explique la possibilité d'une telle infiltration, c'est que l'injection pénètre aussi de la même façon entre les fibres des piliers dorso-ventraux. Quand la lacune sous-tégumentaire a été remplie d'encre, ces piliers sont noircis sur une certaine longueur à partir de leur insertion, et l'examen microscopique montre que des traînées irrégulières se sont glissées entre les fibres. On doit donc admettre que du sang non oxygéné peut revenir au cœur par ces voies. Il n'y a évidemment pas là de communication sous forme de canal largement ouvert ; les obstacles à la circulation étant là assez grands, la quantité de sang qui suit ces voies de retour est assurément très faible ; mais il était, en tout cas, intéressant de démontrer la possibilité d'un tel fait.

Maintenant que l'appareil circulatoire abdominal nous est complètement connu, il me semble qu'il y a intérêt à reprendre les diverses opinions émises précédemment sur ce sujet, et de rechercher quelles ont pu être les parties décrites à tort comme des artères, en même temps que l'origine des erreurs commises.

Il est facile de voir que généralement les auteurs qui ont décrit des artères latérales, ont pris pour elles les ligaments exocardiques. C'est évidemment l'erreur dans laquelle est tombé Tréviranus. Quant aux sept vaisseaux qui d'après lui seraient insérés à la partie postérieure du cœur, ce doivent être les ligaments exocardiques de cette région, plus ou moins dilacérés par la dissection, qu'il a pris pour des artères. Du reste, un cœur d'Araignée, extrait de l'abdomen sans grande précaution prête facilement au premier abord à cette illusion. Dugès a fait de même ; les vaisseaux latéraux qu'il représente (7, Pl. III, fig. 1) chez la Mygale sont bien les ligaments latéraux ; du reste, leur mode de terminaison entre les lèvres des orifices du cœur ne saurait laisser aucun doute à ce sujet.

Quant aux innombrables vaisseaux qu'il décrit chez *Epeira* comme des artères, il est facile de se rendre compte de leur véritable nature. L'*Epeira diadema,* bien que considérée par lui comme peu favorable à l'étude de ces organes, permet cependant de les voir aisément par transparence à travers les téguments ; un séjour un peu prolongé dans l'alcool les rend beaucoup plus apparents. Ce ne sont pas autre chose que les faisceaux conjonctifs du sac abdominal, qui, ainsi qu'il a été dit précédemment, sont dissociés dans ce type, et convergent vers les points d'insertion des ligaments exocardiques sur les téguments dorsaux (pl. II, fig. 17). Ces prétendus vaisseaux paraissent en effet reliés au cœur par les ligaments exocardiques correspondants.

Les vaisseaux *pulmono-cardiaques* de Blanchard ne sont pas autre chose non plus que ces faisceaux conjonctifs ; une nouvelle preuve à l'appui de cette opinion est tirée des ramifications qu'il leur suppose ; celles-ci, dirigées en divergeant vers la région inférieure du corps, suivent parfaitement l'allure des ramifications des faisceaux conjonctifs. Mais Blanchard est allé plus loin que Dugès : il a injecté ces prétendus vaisseaux, avec des précautions particulières. La matière injectée dans le cœur ne pénétrant pas dans leur intérieur, à cause d'une valvule qu'il suppose fermer leur orifice, il a dû

diriger l'injection « vers chacun d'eux isolément ». Cette simple explication ne permet pas de savoir exactement comment l'injection a été faite ; cependant, si la canule était placée, comme il est probable, dans le voisinage immédiat du cœur, c'est-à-dire, par conséquent, dans le ligament exocardique, le fait que la matière injectée est sortie de ce ligament pour suivre les faisceaux du sac conjonctif ne vient-il pas ajouter plus de certitude à l'hypothèse d'une communication entre la chambre péricardique et la lacune sous-tégumentaire? Ces organes, décrits par Blanchard comme des vaisseaux afférents du cœur indiqueraient bien des voies de retour du sang au cœur, du moins dans quelques-unes de leurs parties, mais sans aucune communication directe avec les poumons. Sa Pl. vii, que Schneider (30 p. 185) qualifie d'un « modèle d'injection très fantaisiste, » pourrait ainsi s'expliquer, dans une certaine mesure.

Il est plus difficile d'expliquer les erreurs de Carl Vogt qui a injecté soigneusement des Epeires; la raison en serait peut-être plus facile à saisir, s'il avait fait connaître le procédé employé pour ses injections ; mais après avoir promis (28, p. 203) d'indiquer « en » parlant de la circulation, les procédés d'injection », il oublie de le faire. Il ne paraît pas avoir vu les artères latérales ; car il n'est pas fixé sur leur nombre, et la ténuité qu'il leur prête confirme dans cette idée. Comme il ne dit rien de leur origine, il est bien difficile de deviner ce qu'il a décrit sous ce nom ; ne seraient-ce pas les ligaments hypocardiques ? Le même doute existe pour les « deux » canaux assez larges » qui de l'origine de l'aorte, vont aux poumons. Il n'y a absolument rien de semblable ; on pourrait supposer qu'il a vu là les deux ligaments hypocardiques antérieurs qui vont bien de l'origine de l'aorte aux poumons. et dans lesquels l'injection aurait pénétré ; mais leur ténuité ne permet cependant pas de les considérer comme des « canaux assez larges ». Quant à l'extrémité postérieure du cœur, qui « se dissout, pour ainsi dire, en un pinceau de petits » vaisseaux, » il faut y voir un accident de préparation, dû à la dilacération des ligaments de cette région. L'orifice de la pointe du cœur reste pour moi inexplicable. Ne serait-ce pas que C. Vogt a voulu retrouver la terminaison du cœur décrite par Claparède chez la Lycose? L'exactitude avec laquelle cet auteur a suivi Claparède pour la description de la circulation dans le poumon, permet d'émettre cette hypothèse.

Le dernier travail sur ce sujet est celui de WAGNER (31), qui a étudié la circulation sur l'animal vivant. Il a choisi le *Sparassus virescens*, CL. qui, paraît-il est suffisamment transparent pour ce genre d'études. Je ne connais pas cette Aranéide ; mais la difficulté qu'on rencontre pour observer la circulation chez les jeunes Araignées encore quelque peu transparentes me fait douter qu'une telle étude soit bien facile sur une Araignée adulte. Je laisse de côté ce que WAGNER appelle l'*activité du cœur*, qui fait l'objet de son travail, et qui, j'en conviens, peut-être observée assez facilement; il est nombre d'Araignées dont les téguments dorsaux de l'abdomen sont assez transparents pour permettre d'apercevoir au-dessous d'eux les contractions du cœur. Ce que je critique, dans le travail en question, c'est la position des artères abdominales. WAGNER figure trois paires d'artères latérales, une aorte antérieure, et une aorte postérieure. Il ne dit pas comment il a reconnu leur qualité d'artères ; a-t-il vu des globules sanguins s'y introduire en sortant du cœur ? Il se borne à les figurer. Chose curieuse, toutes ces artères, sauf l'aorte, seraient superficielles sur une assez grande étendue ; la deuxième paire se bifurquerait presque aussitôt, et l'aorte postérieure émettrait des ramifications latérales. Je n'ai jamais, je le répète, disséqué de *Sparassus virescens* ; mais même chez les Araignées les plus voisines de ce type que j'ai pu étudier, je n'ai rien vu de pareil. Je crois donc que les prétendues artères latérales de WAGNER ne sont pas autre chose que les ligaments exocardiques ; les ramifications de l'aorte postérieure ne seraient que les derniers de ces ligaments représentés un peu plus en arrière ; l'auteur ajoute, du reste, que ce sont là les vaisseaux que CLAPARÈDE supposait être des artères, et au sujet desquels je me suis déjà expliqué. On comprend aisément qu'à travers les téguments dorsaux, si transparents soient ils, ils n'est pas facile de voir nettement les relations entre ces ligaments et le cœur.

Malgré ses observations, WAGNER reste dans le doute au sujet du retour du sang du cœur aux poumons. Il sait bien que les auteurs ont décrit des veines pulmonaires ayant cet usage ; mais, ignorant sans doute leur position, il croit que ces veines sont ce qu'il décrit comme la première paire d'artères latérales ; il remarque alors (31, p. 313) que « le lumen de la veine supposée pulmonaire est si petit » que la quantité de sang qu'elle ramène ne peut suffire, même

» pour remplir l'aorte, et cependant, ce sang, après la contraction » du cœur, fournit du sang non seulement à l'aorte, mais encore à » deux paires de vaisseaux latéraux et à l'aorte postérieure ! » Aussi, afin de concevoir une affluence plus grande de sang au cœur, il est séduit par les vaisseaux pulmono-cardiaques de BLANCHARD ; malheureusement, il trouve cette manière de voir « en discordance » complète avec l'observation de la circulation du sang chez un » individu vivant». Il est vrai que BLANCHARD avait étudié l'Epeire, et que les faisceaux conjonctifs du *Sparasus virescens* sont probablement disposés autrement que ceux de l'Epeire.

Quoi qu'il en soit, WAGNER laisse la question en suspens, et n'y attache aucune importance pour le sujet qu'il traite. Les observations auxquelles il s'est livré ont pu lui fournir des renseignements sur la rapidité plus ou moins grande des contractions du cœur, mais les données anatomiques qu'il en a déduites sont radicalement fausses.

Enfin, tout récemment, KOWALEWSKY, injectant avec précaution dans la cavité générale de l'animal vivant des liquides colorés, a pu mettre en évidence chez les Arachnides et particulièrement chez les Scorpions des groupes de cellules jouant le rôle d'organes d'élimination par phagocytose, véritables glandes sanguines. Je n'ai pu jusqu'alors me procurer le mémoire de KOWALEWSKY ; mais, pourvu seulement des quelques indications que m'a fournies M. le Professeur MARION, j'ai commencé la recherche de ces organes chez les Araignées. Ces observations nécessiteront un temps assez long ; je me propose d'en faire le sujet d'un travail spécial.

§ 4. La circulation dans le céphalothorax.

La circulation céphalothoracique des Araignées a été beaucoup moins étudiée que la circulation abdominale. Comme les vaisseaux de l'abdomen, ceux du céphalothorax, assez petits et remplis de sang incolore, ne peuvent être mis en évidence qu'à l'aide d'injections bien réussies. Un certain nombre d'auteurs s'en sont cependant occupés.

DUGÈS (5) n'a vu que l'origine de ce système. Il dit seulement : (8, t. II, p. 446): « Le cœur se continue en avant sous la forme d'une » grosse artère qui traverse le pédicule et entre dans le corselet, où » je l'ai vue s'élargir, sans doute pour se diviser ».

Brandt (9) a bien vu l'aorte et ses deux ramifications ; mais il les décrit comme le « système nerveux intestinal ».

Blanchard (17, p. 324) a, le premier, décrit l'appareil circulatoire de l'Epeire, et l'a représenté dans sa Pl. vi et la fig. 1 de sa Pl. vii. Comme pour les vaisseaux abdominaux, il est tombé ici dans de graves erreurs que j'indiquerai en décrivant ces vaisseaux. Il avait conclu de ses recherches que les artères se ramifiaient fort peu, et que, par conséquent, les capillaires et les veines n'existaient pas.

Quelques années plus tard, il revient complètement sur cette première idée, et, après avoir injecté une grande Mygale, il déclare (19, p. 403), que « tous ces vaisseaux présentent un nombre de » branches et de rameaux qui n'est pas inférieur à celui qu'on » observe en général chez les animaux vertébrés ». Il représente dans son « Organisation du Règne animal » l'appareil circulatoire de la Mygale avec un luxe considérable d'artérioles.

Claparède (23 et 23bis) a connu de ce système de vaisseaux ce que j'en ai exposé précédemment.

Schimkewitsch (26) n'a guère vu de la circulation céphalothoracique que les lacunes oculaires.

Carl Vogt (28), à l'aide d'injections est arrivé à voir ce système en grande partie, mais cependant incomplètement ; il a, du reste, commis quelques erreurs.

Enfin Schneider (30) a décrit à peu près complètement l'ensemble des vaisseaux du céphalothorax ; cependant certains points, en particulier les artères de la masse nerveuse ont été imparfaitement vus par lui. Je m'appesantirai spécialement sur ces points, en ajoutant du reste, sur la distribution des artères les résultats que m'a fournis l'étude d'Araignées appartenant à des formes très différentes.

Afin de rendre plus facile à suivre la description que je ferai, je vais rappeler rapidement la situation des principaux organes dans le céphalothorax.

Vers le milieu de la face dorsale, le tégument des Araignées présente un enfoncement qui constitue à l'intérieur de la carapace une sorte d'apodème que Schneider appelle l'*apophyse carénale*, ou la *carène dorsale*. Cet apodème donne attache à des muscles divers, entre autres à deux muscles verticaux, élargis dans le sens antéro-

postérieur, assez aplatis latéralement, et qui vont de la face supérieure du jabot à cette apophyse carénale (*m.d.j*, fig. 7, 8, pl. III; fig. 1, 5, 6, pl. IV). Ce sont les *dilatateurs supérieurs* du jabot, de SCHNEIDER, et le n° 55 de SCHIMKEWITSCH qui, dans son travail a désigné les muscles simplement par des numéros. De part et d'autre de ces muscles, deux autres s'insèrent sur les parties latérales de l'apodème; ils se dirigent obliquement en bas et en dehors, et se fixent par leur extrémité inférieure à l'un des prolongements de la lame de consistance chitineuse qui s'étend sous le jabot, lequel y repose comme dans une coupe ou dans un bouclier à concavité supérieure; cette lame a été désignée sous les noms de *lame aponévrotique*, *thalamus chitineux* (SCHEIDER), ou de *selle turcique* (*l. ap*, fig. 8, pl. III; fig. 1, 5, pl. IV). SCHNEIDER a nommé ces muscles les *dorso-thalamiens* (n° 29 de SCHIMKEWITSCH (*mdt*, fig. 7, 8, pl. III). D'autres muscles vont du pédicule aux téguments dorsaux voisins. Tout le reste du céphalothorax est rempli de masses musculaires s'insérant supérieurement sur les téguments dorsaux et parmi lesquelles nous devons en distinguer quelques-unes. A la partie antérieure du corps, sur la ligne médiane est un muscle aplati latéralement, en forme d'éventail, dont l'extrémité inférieure s'insère au sommet du pharynx: c'est *l'élévateur du pharynx* (*m ep*, fig. 7, 8, pl. III; fig. 1, 5, 6, pl. IV). Les muscles qui l'environnent, et sur lesquels paraissent posés les yeux, sont les muscles moteurs des chélicères (*M'* mêmes fig.). En arrière, nous distinguons quatre muscles, disposés à peu près en convergeant vers l'apodème dorsal, aplatis dans le sens antéro-postérieur, et correspondant aux intervalles des membres. Ces muscles se rétrécissent à leur extrémité inférieure, qui s'insère sur un des prolongements latéraux de la lame aponévrotique; l'antérieur est divisé en plusieurs lobes. A cause de leur forme, SCHNEIDER leur a donné le nom de *muscles aliformes*, qu'on peut leur conserver. Il y a donc des aliformes *antérieurs*, *intermédiaires*, *moyens* et *postérieurs* (*m. al. a*, *m. al. i*, *m. al. m*, *m. al. p*, fig. 7, 8, pl III; fig. 6, pl. IV). SCHIMKEWITSCH les avait désignés par le n° 34. Les masses musculaires qui sont intercalées entre les aliformes sont les muscles moteurs des appendices; je les désigne, en allant d'avant en arrière, par M_1, M_2, M_3, M_4, fig. 7, pl, III). Ces dispositions étant connues, il est maintenant facile de comprendre la distribution des artères.

L'aorte, que nous avons vue précédemment continuer la partie antérieure du cœur, traverse le pédicule, placée immédiatement au-dessus du tube digestif. Comme l'a montré SCHNEIDER, elle est munie dans ce trajet d'une sorte de valvule sygmoïde unique, qui pend de sa paroi supérieure, et qui, mobile d'arrière en avant, permet au sang de passer dans le céphalothorax, mais vient appliquer son bord libre contre la paroi inférieure de l'artère si le sang tend à refluer vers le cœur. L'aorte volumineuse (*ao*, fig. 8, pl. III ; fig. 1, 5, pl. IV), qui entre dans le céphalothorax est située au-dessous des muscles de cette région, enfouie, pour ainsi dier, entre deux muscles qui vont du pédicule à la lame aponévrotique, les *pédiculo-thalamiens*, de SCHNEIDER. Dans ce trajet, elle donne deux grêles artères latérales, nommées par SCHNEIDER les *propédiculaires* (*ap*, mêmes fig.), et qui se distribuent aux muscles environnants. Arrivée à la partie postérieure du jabot, l'aorte se divise en deux grosses branches qui contournent le jabot en se dirigeant en avant, et que SCHNEIDER a nommées les *péristomacales*, ou *périgastriques* (*pst*, fig. 8, pl. III ; fig. 1, 5, pl. IV). Ces aortes secondaires sont recouvertes par les deux prolongements longitudinaux d'où naissent les cœcums latéraux et dorsaux de l'estomac. Ces deux grosses artères donnent quelques ramifications. Ainsi, à une faible distance de son origine, chacune d'elles émet une forte branche destinée aux muscles de cette région. SCHNEIDER a donné à ces deux artères le nom de *tergales*. Je leur conserve cette dénomination, mais, comme il existe en général trois paires d'artères qui, comme celles-ci se distribuent aux muscles de la région dorsale, je les désigne sous le nom de *tergales postérieures* (*tp*, fig. 7, 8, pl. III ; fig. 1, 5. 7, pl. IV). Ce sont des vaisseaux d'assez gros diamètre qui, presque aussitôt après leur origine, envoient une branche au dilatateur supérieur du jabot, tandis que la portion principale sert à irriguer surtout les muscles moteurs des troisième et quatrième pattes, ainsi que les aliformes moyen et postérieur. La fig. 8 (pl. III) en représente la distribution chez *Agelena labyrinthica*. Le tronc principal donne une ramification importante pour chacune des quatre masses musculaires qu'il irrigue. Je ferai, à ce sujet, une remarque qui, à ma connaissance, n'a jamais été faite. En général, dans le voisinage de leur origine, les tergales ne donnent que quelques fortes branches ; celles-ci montent assez rapidement et le plus

souvent verticalement vers la face dorsale, mais sans se diviser ; elles se réfléchissent alors vers l'extérieur, et redescendent vers les régions latérales du corps, mais cette fois en donnant de nombreux rameaux. Ce mode de distribution n'est pas particulier aux tergales postérieures qui nous occupent ; on l'observe aussi pour les tergales moyennes et antérieures. La fig. 9 de la pl. III représente cette particularité pour les tergales moyennes chez *Agelena labyrinthica*.

Ce fait est absolument général dans tous les groupes d'Aranéides. La seule remarque que j'ai pu faire au sujet de ces tergales postérieures, c'est que chez les Lycosidœ, au lieu de naître indépendamment l'une de l'autre, sur les péristomacales, elles ont une origine commune sur l'aorte impaire, très peu avant sa bifurcation. Elles constituent alors un tronc unique, court, dérivant de la face dorsale de l'aorte, et qui se bifurque aussitôt (fig. 2, pl. IV).

Un peu plus en avant, chaque péristomacale donne par sa face supérieure un rameau qui se rend seulement au muscle dilatateur supérieur du jabot ; c'est l'*artère épigastrique* de SCHNEIDER (*ar. ep*, fig. 8, pl. III ; fig. 1, 5, pl. IV). Par sa face inférieure, elle donne une, ou plus généralement plusieurs artères grêles se distribuant aux muscles qui vont des parois latérales du jabot aux bords de la lame aponévrotique, les *dilatateurs latéraux* du jabot ; ces artérioles irriguent aussi les masses musculaires plus ou moins importantes qui séparent dans certaines formes la face inférieure du jabot du thalamus dans lequel il repose. SCHNEIDER leur a donné le nom d'artères *hypogastriques*.

Ce sont là les seules artères que donnent les péristomacales. BLANCHARD (**17**, p. 324), a décrit ces artères chez l'Epeire, sa Pl. VI et la fig. 1 de sa Pl. VII les représentent. Dans cette dernière, les péristomacales sont dessinées, bien à tort, au-dessus de l'anneau stomacal ; il s'en détache bien quelques fines ramifications pour le dilatateur supérieur du jabot ; mais ce qui a surtout frappé BLANCHARD, ce sont les branches qu'elles fournissent « à chaque diverticulum de l'estomac ». Il représente, naissant de chaque côté, tout près de la bifurcation de l'aorte, une artère assez grêle, longeant la face supérieure des régions latérales de l'estomac, et détachant en effet sur chaque diverticulum une artère qui le suit jusqu'à son extrémité. « Ces branches, dit-il, offrent à peine quelques ramifications ».

Carl Vogt (28), n'a pas décrit ces artères, mais il parle cependant de certaines ramifications, issues de la sous-œsophagienne, qui se distribueraient aux cœcums intestinaux ventraux.

Schneider (30, p. 189) a déjà montré que ces artères des cœcums n'existent nullement. Pas plus chez l'Epeire que chez les autres Aranéides, je n'ai pu en trouver trace. Il faut cependant faire une exception pour le cœcum dorsal des Attidœ, ainsi qu'il sera dit plus loin. Qu'est-ce qui a bien pu fournir à Blanchard l'occasion de tomber dans une telle erreur? Je ne puis m'en rendre compte. Il a bien injecté la couche conjonctive du sac abdominal; peut-être ici l'injection a-t-elle tout simplement sali la face dorsale des cœcums stomacaux en produisant des traînées plus ou moins régulières.

Arrivée à la face postérieure des ganglions cérébroïdes, chaque péristomacale détache en avant une artère assez volumineuse qui la continue, pour ainsi dire, et qui, conduisant le sang aux yeux, aux chélicères et aux muscles voisins, a été désignée sous les noms d'artère *céphalique* et d'artère *mandibulo-céphalique* (*mdc*, fig. 8, pl. III; fig. 1, 5, pl. IV; fig. 1, pl. V); je lui conserverai cette dernière dénomination, et j'étudierai plus loin en détail son trajet et ses ramifications. Chaque aorte secondaire se recourbe ensuite vers le bas en formant une sorte de crosse, qui, arrivée au contact de la face supérieure de la masse nerveuse sous-œsophagienne, se ramifie en cinq branches pour donner les artères des appendices (maxillipèdes et pattes ambulatoires), de manière à former de chaque côté une sorte de patte d'oie (fig. 3, 4, 5, pl. IV; fig. 1, pl. V). Schneider avait donné à cette portion descendante le nom de *sternale* (30, pl. 91, *Système stomato gastrique des Aranéides*). Depuis, il paraît avoir abandonné cette dénomination, qu'il avait appliquée, du reste, à d'autres artères chez le Scorpion, et qu'il a aussi employée depuis dans le même cas chez les Aranéides. Ce trajet est connu depuis longtemps; je ne le rappelle que pour mémoire.

Revenons maintenant aux artères mandibulo-céphaliques. Blanchard (17) les décrit comme les artères optiques, et chose curieuse, il commet là encore une erreur grossière en les faisant passer *au-dessus* des cœcums dorsaux; c'est ainsi qu'il les représente (Pl. VI), et il n'indique pas qu'elles se ramifient dans les muscles des chélicères.

Carl Vogt (28, p. 235), les a décrites succinctement, en indiquant qu'elles « nourrissent le rostre, les mâchoires et les chélicères » ; il ajoute aussi que certaines de leurs ramifications se rendent jusque dans le voisinage des yeux.

Schneider (30), a surtout décrit certaines ramifications des branches mandibulaires; il ne dit rien de l'artère ophtalmique, mais a représenté la plupart de ses rameaux dans sa Pl.xx.

Chaque mandibulo-céphalique contourne latéralement les ganglions optiques (*mdc*, fig. 8, pl. iii ; fig. 1, 5, 7, 8, pl. iv ; fig. 1, pl. v); elle n'est jamais, comme l'a représentée Schneider dans sa pl. xxix, chez la Tégénaire, placée au-dessus d'eux ; elle leur est étroitement accolée, si bien que leur partie supérieure la déborde légèrement. Je ferai remarquer par la même occasion que dans la figure en question, l'auteur a exagéré beaucoup le calibre de cette artère ; elle ne fournit le sang qu'aux yeux, aux chélicères et au labre, et elle est représentée comme aussi importante que la crosse aortique correspondante qui cependant, irrigue cinq appendices. Cette erreur est encore bien mieux accentuée dans la pl. xxx, tandis que la pl. xxviii est plus près de la vérité.

L'artère mandibulo-céphalique donne au cerveau plusieurs branches que je décrirai à propos des artères de la masse nerveuse. En face du milieu de la longueur des ganglions optiques, il s'en détache extérieurement une forte ramification ; c'est le n° 9 de la pl. xxx de Schneider ; je la désigne sous le nom d'artère *tergale moyenne* (*tm*, fig. 8, pl. iii ; fig. 1, 5, 7, 8, pl. iv ; fig. 1, 2, pl. v). Elle se divise presque immédiatement en deux branches; l'une, antérieure, se distribue aux muscles du maxillipède et à l'aliforme antérieur ; l'autre, montant verticalement le long de la face antérieure du muscle M_1, lui fournit un rameau qui se divise en redescendant vers les parties latérales, comme il a déjà été dit ; le reste de l'artère traverse les muscles M_1 dans leur partie supérieure, et se distribue, toujours suivant le même mode, à l'aliforme intermédiaire et à la masse musculaire M_2. La fig. 9 (pl. iii) représente ces ramifications chez *Agelena*.

Les artères mandibulo-céphaliques, dépassant le cerveau, se rapprochent alors l'une de l'autre ; chacune d'elles émet bientôt une branche un peu moins forte que la précédente, l'artère *tergale antérieure* (*ta*, fig. 8, pl. iii ; fig. 1, 5, 7. 8, pl. iv). Celle-ci fournit

quelques ramifications ascendantes au muscle élévateur du pharynx; mais elle donne surtout une branche importante qui, se dirigeant en haut et vers l'extérieur, gagne la face inférieure de la glande vénénifique, la contourne extérieurement et se distribue à sa surface dans la région postérieure; on pourrait la nommer l'*artère glandulaire postérieure*. Notons que sur cette glande, les ramifications artérielles sont souvent disposées suivant les spires qui forment les fibres musculaires de cet organe.

Peu après avoir donné la tergale antérieure, chaque mandibulo-céphalique se divise en deux branches : l'artère ophtalmique (*op*), et l'artère mandibulaire (*md*, fig. 8, pl. III ; fig. 5, 8, pl. IV), destinée à la chélicère.

L'artère ophtalmique (fig. 5, pl. IV), prend immédiatement une direction sensiblement verticale jusqu'à ce qu'elle arrive près des téguments dorsaux. Dans ce trajet ascendant, elle a d'abord fourni quelques branches assez faibles au muscle élévateur du pharynx contre lequel elle est accolée, et aux muscles voisins ; puis, près de la courbure supérieure, il s'en détache une branche qui se distribue à une partie des muscles moteurs de la chélicère, et dont une ramification irrigue partiellement la glande vénénifique. Dans ce trajet ascendant, les deux ophtalmiques ne sont séparées que par la faible épaisseur du muscle élévateur du pharynx; leurs ramifications s'anastomosent-elles à l'intérieur de ce muscle ? Dans quelques cas, il m'a bien semblé en effet apercevoir de telles communications ; je pense qu'elles existent partout, mais sans avoir pu les retrouver toujours. Peut-être est-ce à l'imperfection des injections qu'est dû mon insuccès.

Arrivée près des téguments dorsaux, l'artère ophtalmique se recourbe vers l'avant en formant presque un angle droit avec sa direction primitive, et tout en continuant à longer l'élévateur du pharynx. Elle distribue à la partie supérieure de ce muscle plusieurs branches très grêles qui, débouchant à la surface supérieure, forment ainsi une sorte de lacune tergale. Peu après son inflexion, l'ophtalmique fournit une branche importante (*a*, fig. 5, pl. IV) qui, comme les tergales, se ramifie en descendant, et se distribue aux muscles qui occupent la partie antérieure du corps.

Le reste de l'artère arrive aux yeux, détache un rameau à l'œil médian postérieur (fig. 8, pl. III), passe ensuite en avant de celui-ci, puis en arrière ou au-dessous des yeux antérieurs et de l'œil posté-

rieur latéral, à chacun desquels il fournit une artériole. Mais l'artère ne se termine pas là, ainsi qu'on l'a représenté jusqu'alors; elle contourne le bord antérieur de la carapace céphalothoracique, revient sur le côté de la tête, où elle s'éparpille en se divisant en plusieurs branches grêles qui se perdent dans les muscles; il se forme ainsi une sorte d'artère *marginale*. Chaque ramification artérielle qui se rend à un œil débouche dans une lacune qui entoure cet organe.

Le mode de distribution de l'artère ophtalmique qui vient d'être décrit est celui qu'on observe chez *Agelena*. Il est sensiblement le même chez toutes les *Araneæ veræ*, chez lesquelles les yeux sont toujours égaux ou presque égaux. Cependant, le mode de groupement des yeux coïncide parfois avec quelques dispositions spéciales. Ainsi, chez *Pholcus*, les deux yeux médians antérieurs sont placés près l'un de l'autre, sur le bord antérieur de la tête ; les trois autres yeux d'un même côté sont connivents, forment un seul groupe, placé plus en arrière et à une certaine distance de la ligne médiane. Dans ce type, le muscle élévateur du pharynx et les muscles voisins sont surtout irrigués par la tergale antérieure ; l'ophtalmique monte moins haut que d'ordinaire, donne un seul tronc au groupe de trois yeux, puis un autre petit à l'œil médian antérieur, et, continuant à se diriger en avant, irrigue, sous forme d'artère marginale, le bandeau oculaire, très développé ici.

Dans le sous-ordre des *Oculatæ*, les yeux étant très inégaux, ce mode de distribution est quelque peu changé. La différence n'est pas encore bien grande chez les *Lycosidæ* ; mais, dans la famille des *Attidæ*, l'organisation de la région antérieure du céphalothorax est tellement spéciale, qu'elle mérite bien une description particulière. Je prendrai pour type *Menemurus semilimbatus* (fig. 6, 7, 8, pl. IV). Les yeux, comme chez toutes les *Attidæ*, sont disposés sur trois rangs. Le premier rang occupe le bord antérieur du céphalothorax; il est composé de quatre yeux ; les deux médians (*y*), rapprochés l'un de l'autre, sont les plus gros. Le second rang comprend deux très petits yeux placés latéralement (*y''*); les deux yeux du troisième rang (*y'''*) situés en arrière des précédents, sont gros. L'aire oculaire est donc très développée. L'espace compris entre ces yeux n'est pas, comme dans le cas général, occupé par des muscles, mais par un vaste sac aplati de bas en haut (*C*, fig. 6), à surface mame-

lonnée, et qui n'est autre chose qu'un grand cœcum stomacal dorsal formé par la réunion de deux branches qui prennent naissance sur l'anneau stomacal dans le voisinage de sa partie postérieure. Cette disposition est déjà indiquée chez les jeunes, où le cœcum dorsal s'avance jusqu'à la partie antérieure du céphalothorax (fig. 5, pl. I). Ce grand cœcum présente en avant un prolongement (*C'*, fig. 7, pl. IV) qui descend verticalement entre les yeux médians antérieurs, au contact du bandeau, s'élargit ensuite au-dessous d'eux, et vient se terminer en avant du pharynx.

Les muscles moteurs des chélicères (*M'*, fig. 6, pl. IV) sont insérés sur les côtés du céphalothorax, en dehors du cœcum dorsal et de l'aire oculaire. Le muscle élévateur du pharynx, au lieu d'être aplati latéralement et disposé en éventail, est divisé en deux parties, et forme deux rubans assez étroits se dirigeant obliquement de l'intérieur vers l'extérieur à partir du pharynx, et venant s'insérer sur les téguments dorsaux en arrière des yeux postérieurs (*m. e. p*, fig. 6, 7, 8, pl. IV). Cette disposition particulière doit évidemment changer le mode de ramification de l'artère ophtalmique.

Les yeux sont entourés d'une couche violacée. Les postérieurs (*y'''*, fig. 45), presque sphériques sont posés sur les parties latérales des gros ganglions optiques ; les antérieurs médians (*y*) ont la forme de deux gros cylindres violacés presque horizontaux, dont la partie postérieure vient aussi au contact du cerveau ; les antérieurs latéraux (*y'*) sont plus petits et accolés aux précédents ; enfin, les intermédiaires (*y''*), très petits, sont placés près des postérieurs. Les nerfs optiques sont donc d'une brièveté remarquable. L'artère mandibulo-céphalique (*mdc*, fig. 8, pl. IV), après avoir contourné le cerveau comme à l'ordinaire, croise en dehors le muscle élévateur du pharynx, puis se divise en *mandibulaire* (*md*) et en *ophtalmique* (*op*). Celle-ci s'élève d'abord fort peu, contrairement au cas général ; elle fournit d'abord une artère qui, pénétrant dans le ganglion optique, s'y ramifie en plusieurs branches ; les unes, destinées à l'œil postérieur, vont se déverser dans la lacune qui entoure cet œil ; les autres, ressortant du ganglion, gagnent la région dorsale, rampent sur les parois du cœcum dorsal, et viennent s'ouvrir soit dans la lacune dorsale, soit dans les lacunes qui entourent les yeux médians antérieurs. L'ophtalmique s'élève ensuite, passe au-dessous des yeux postérieurs, donne une branche grêle aux yeux intermé-

diaires, puis d'autres à la face dorsale (cœcum et muscles), et aux yeux antérieurs dans le voisinage desquels elle se termine en se ramifiant.

Les parois du cœcum dorsal sont donc chez les *Attidæ*, parcourues par des vaisseaux sanguins. C'est le seul exemple que je connaisse dans l'ordre des Aranéides, où il en soit ainsi.

Telle est la disposition des ramifications de l'artère ophtalmique. On voit que dans tous les cas, ce vaisseau irrigue non seulement les yeux, mais une partie des muscles voisins.

Revenons maintenant à l'artère mandibulaire, qui se rend à la chélicère. Elle se dirige en avant au-dessous de la glande à venin, à laquelle elle donne au moins une branche, et de son canal excréteur; puis, arrivant à la base de l'appendice, elle se divise en deux branches qui se ramifient à l'intérieur des muscles remplissant l'article basilaire, puis s'ouvrent bientôt dans les lacunes. Avant d'atteindre la chélicère, elle donne, ainsi que l'a montré Schneider, une branche récurrente qui, se dirigeant en arrière en suivant la face inférieure du nerf mandibulaire, fournit les artères des lèvres antérieure et postérieure, c'est-à-dire les artères *labiales antérieure* (*ar. lb. a*) et *postérieures* (*ar. lb. p.* fig. 1 et 5 pl. IV). Ici, comme Schneider, j'ai observé tous les modes de distribution possibles: chaque artère récurrente donnant une labiale antérieure et une labiale postérieure à peu près équivalentes, ou l'une des artères ne donnant que la labiale antérieure, l'autre que la labiale postérieure ; d'autres fois, la récurrente qui forme seule la labiale postérieure, donne encore un faible rameau à la lèvre antérieure. En somme, il n'y a là rien de général ; le plan fondamental, qui comporte évidemment deux labiales antérieures et deux labiales postérieures est le plus souvent altéré, et il s'établit une sorte de division de travail, de spécialisation entre les deux artères récurrentes.

Schneider a indiqué chez l'Epeire une particularité tout à fait curieuse, la disparition de la labiale postérieure et son remplacement par la sous-œsophagienne qui, au lieu de rester enfermée dans la masse nerveuse, se prolonge en avant et vient irriguer la lèvre postérieure. J'ai pu voir que cette disposition existe non-seulement chez Epeira, mais chez toutes les *Epeiridæ*. Les Araignées de cette famille, déjà distinctes des autres par leur cœur complètement

recouvert par le foie, s'en distingueraient donc encore par le mode de vascularisation de leur lèvre postérieure. SCHNEIDER a pensé que chez les autres Aranéides, la liaison entre la sous-œsophagienne et la ou les labiales postérieures est représentée par un cordon qu'il considère comme un vaisseau oblitéré. Je n'ai pas été plus heureux que lui, je n'ai jamais pu injecter ledit cordon.

Les artères issues des deux crosses aortiques vont maintenant nous occuper (fig. 3, pl. IV). Pendant longtemps, on a décrit deux racines issues de la partie postérieure de chaque patte-d'oie, formant par leur réunion une sorte d'anastomose supra-ganglionnaire donnant naissance à une artère longitudinale, dirigée en arrière et occupant la face dorsale de la masse nerveuse. SCHNEIDER a donné à cette artère le nom de *sus-nervienne* (*a. s. n*). Il a montré également qu'en avant de cette anastomose il en existe cinq autres ; il y en a donc six en tout, que cet auteur qualifie de « grêles, délicates ». Cela est vrai pour les cinq antérieures ; mais on ne peut accepter ces qualificatifs pour la dernière, qui a un diamètre notable. Du reste, l'artère sus-nervienne est d'assez gros calibre ; comment pourrait-elle être alimentée par deux racines si grêles ? Cette dernière est souvent, comme il l'indique, incomplète, la sus-nervienne naissant alors d'une seule racine, tantôt la droite, tantôt la gauche. Quand elle est complète, cette anastomose a la forme d'un V ouvert en avant.

Ces anastomoses supra-ganglionnaires sont plus ou moins visibles, suivant que les deux crosses aortiques sont plus ou moins espacées. Ainsi, chez les *Lycosidæ*, les deux crosses étant assez éloignées l'une de l'autre, les anastomoses ont une certaine longueur et sont faciles à observer ; elles sont parfois incomplètes ; la fig. 4 de la pl. IV en représente une disposition anormale chez une Lycose : du côté droit, il existe bien six anastomoses, mais le nombre en est réduit à cinq du côté gauche.

L'anastomose antérieure (fig. 3, pl. IV) a la forme d'un V ouvert en arrière ; elle se trouve immédiatement au-dessous de l'œsophage et forme en avant une artère grêle qui longe la face inférieure de l'œsophage ; c'est la *sous-œsophagienne* (*s. œ*, fig. 3, pl. IV et fig. 3, pl. V). Les quatre anastomoses suivantes sont rectilignes et fournissent chacune un vaisseau qui prend naissance au milieu de leur face inférieure et qui traverse la masse nerveuse de part en part, jusqu'à la face ventrale. SCHNEIDER a nommé ces artères les *céré-*

belleuses médianes, comme il l'a fait pour le Scorpion, je préfère les désigner sous le nom de *ganglionnaires médianes* (*ar. g*, fig. 1, 9, pl. IV). L'artère sus-nervienne en émet elle-même en arrière un certain nombre, de plus en plus courtes, la première correspondant à son origine même, et par conséquent à la sixième anastomose supraganglionnaire. J'ai pu observer aussi sept ou huit de ces artères médianes issues de la sus-nervienne, ce qui en porte le nombre total à 12 ou 13. SCHNEIDER n'en fait que cette courte description (**30**, p. 190) : elles « traversent de part en part la masse nerveuse infé- » rieure dans le plan médian ». Il les représente, chez *Tegenaria* et chez *Epeira*, comme à peu près rectilignes, et en tout cas, non ramifiées. Cette description est incomplète, chaque ganglionnaire médiane, au lieu d'être rectiligne, a la forme d'une ligne brisée formée de quelques segments, et des angles de laquelle se détachent de courtes branches (*ar. g*, fig. 9, pl. IV), dont la terminaison sera indiquée plus loin. Ces artères peuvent, du reste, s'anastomoser les unes avec les autres (fig. 1, pl. IV) ; mais, ce que SCHNEIDER ne mentionne pas, c'est que toutes viennent déboucher à la face ventrale de la masse nerveuse, dans une lacune longitudinale qui en occupe le milieu, et que j'ai déjà indiquée chez les jeunes.

J'ai laissé de côté la plus antérieure de ces ganglionnaires médianes, la sous-œsophagienne qui, elle, a un trajet rectiligne ; je l'ai cependant vue donner quelques fines ramifications, surtout dans le plan vertical; quoi qu'il en soit, elle laisse toujours échapper de la matière injectée qui se répand autour de l'œsophage ; elle s'ouvre donc au moins en partie en cet endroit; mais on peut la suivre jusqu'à la face antérieure de la masse nerveuse, où elle se termine comme les autres.

La sus-nervienne donne d'abord de faibles ramifications qui se disséminent à la surface supérieure du ganglion postérieur; puis, par sa face inférieure, une branche assez importante (*ag. p*, fig. 1, pl. IV), qui avant d'arriver à la face sternale de la masse nerveuse, se bifurque en une artère qui dirigée en arrière forme une véritable *sous-nervienne*, et une artère antérieure qui se bifurque elle-même ; l'une de ses branches se jette directement dans la lacune sternale médiane; l'autre s'anastomose avec la treizième ganglionnaire médiane. Cette artère pourrait être considérée comme une quatorzième ganglionnaire médiane par sa situation ; mais elle est beaucoup plus éloignée

des précédentes que celles-ci ne le sont entre elles. SCHNEIDER, en comparant les trieze ganglionnaires médianes des Araignées à celles du Scorpion, rappelle que dans ce dernier type, il existe dix artères, correspondant aux dix ganglions qui par leur fusion constituent la masse nerveuse sous-œsophagienne, mais qu'il reste trois ganglions non fusionnés dans le pré-abdomen. Chez les Araignées, on trouve donc la trace du passage de ces trois ganglions dans la masse nerveuse centrale. « Je n'en infère pas, dit-il (p. 191), que l'Aranéide » ne possède pas de ganglions répondant à ceux du post-abdomen du » Scorpion ; je dis seulement que par les indications fournies par le » système vasculaire, je n'arrive qu'à ce chiffre ». Or, cette quatorzième ganglionnaire médiane ne pourrait-elle pas précisément combler la lacune indiquée ? Ne correspondrait-elle pas elle-même à ces ganglions post-abdominaux concentrés aussi dans le céphalothorax ? Son calibre plus fort que celui des autres ganglionnaires médianes s'expliquerait très bien par cette hypothèse : elle résulterait de la coalescence de plusieurs artères dont il est, par ce moyen du moins, impossible de déterminer le nombre.

Un peu plus en arrière, mais en des points différents, la sus-nervienne émet, par sa face supérieure, deux ramifications latérales (*a*, *b*, fig. 3, 5, pl. IV) qui, contournant l'une à droite, l'autre à gauche, le cordon nerveux, lui fournissent des artérioles, ainsi qu'aux muscles voisins. Peu en arrière du point où naît la branche *b*, l'artère sus-nervienne s'infléchit doucement entre les deux moitiés du cordon nerveux (fig. 1, pl. IV), devient *sous-nervienne*, traverse le pédicule, puis se divise en deux *artères abdominales* qui se ramifient dans les muscles de cette région, mais demeurent courtes. Lorsqu'elle est pour apparaître à la face inférieure du cordon nerveux, la sus-nervienne émet, par sa face inférieure une branche plus forte que les précédentes, la *sternale postérieure*, dont les fig. 1 et 5 de la pl. IV représentent le trajet ; ses ramifications se distribuent aux muscles voisins et au tissu adipeux qui sépare la masse nerveuse des téguments sternaux.

CARL VOGT avait des idées complètement erronées sur les artères de la masse nerveuse sous-œsophagienne. « Les différentes » branches, dit-il (**28**, p. 235), dont nous venons de voir le cours, » ne nourrissent pas le ganglion sous-œsophagien . Ce dernier » organe reçoit son sang d'un canal unique, lequel dépend de

» l'aorte et est appelé *aorte récurrente* (Voir sa fig. 93). Son cours » est longitudinal; elle est placée exactement sur le milieu du » ganglion sous-œsophagien. De sa face ventrale partent plusieurs » branches, lesquelles s'enfoncent dans la substance nerveuse et s'y » ramifient en pénétrant dans les cloisons dorso-ventrales. L'artère » se poursuit antérieurement dans un canal, lequel s'engage sous » l'œsophage pour venir se ramifier dans la lèvre postérieure et » dans les cœcums intestinaux ventraux ».

Il a donc vu la sous-œsophagienne, mais sans se rendre compte de son origine. Il a vu de même les ganglionnaires médianes et leurs ramifications, mais sans apercevoir non plus les anastomoses transverses qui les fournissent. Quant au prolongement postérieur de la sous-œsophagienne qui irait se greffer sur l'aorte, il aurait dû nous dire en quel point ce vaisseau s'en détache; comme il ne l'a figuré nulle part, on se demande ce qui a bien pu l'induire ici en erreur. Il a distingué aussi la sous-œsophagienne irriguant la lèvre postérieure, ainsi que SCHNEIDER l'a décrit aussi depuis dans l'Epeire.

Comme il a été dit précédemment, chaque crosse aortique, en s'épanouissant, donne cinq artères; la première, la moins grosse, naît souvent par un tronc commun avec la seconde; comme elle se distribue au palpe et à son lobe maxillaire, c'est l'artère *maxillaire* (*a. mx*, fig. 3, 5, pl. IV; fig. 1, pl. V); les quatre autres, plus grosses et à peu près égales entre elles se rendent aux pattes; ce sont les artères *pédieuses* (*a. pd*, mêmes fig.). Chacune d'elles est accolée à la face supérieure du ganglion correspondant, mais plus près du bord postérieur que du bord antérieur. Elles émettent plusieurs ramifications grêles dont les unes, issues de la face supérieure, se distribuent aux muscles moteurs des pattes placés au-dessus d'elles, tandis que les autres, dirigées latéralement, rampent à la surface des ganglions. Mais, je le répète, ces branches sont très fines et ne sont visibles que lorsque l'injection est très bien réussie. Il n'en est pas de même d'une ramification importante, sur laquelle on n'a pas jusqu'à présent attiré l'attention. Chacune de ces cinq artères émet, presque aussitôt après son origine, par sa paroi antérieure, une branche assez grosse (*bs*, fig. 3, 5, 9, pl. IV; fig. 6, pl. V) qui, se dirigeant en avant, contourne le ganglion correspondant, atteint la cloison conjonctive qui le sépare du ganglion précédent et se ramifie

dans cette cloison en envoyant des rameaux dans tous les sens. Certaines de ces ramifications sont manifestement en rapport avec les branches issues des ganglionnaires médianes, tandis que les autres viennent déboucher dans un sillon transversal qui, à la face inférieure, marque la séparation des ganglions. La fig. 9 de la pl. IV montre la disposition schématique de ces rameaux artériels. Qu'on se reporte maintenant à ce qui a été dit plus haut au sujet des jeunes Araignées. Chaque pédieuse émet près de son origine une courte branche qui s'ouvre dans la lacune sternale transverse correspondante. N'en est-il pas de même chez l'adulte ? L'artère que je signale tout particulièrement ici n'est pas autre chose que la branche sternale de la pédieuse ou de la maxillaire ; seulement elle a acquis des ramifications qui n'existaient pas aussitôt après l'éclosion ; le système vasculaire, là comme ailleurs, s'est compliqué avec l'âge; mais le résultat final est le même : le sang de cette branche sternale se déverse dans la lacune sternale transverse. Comme d'autre part chaque ganglionnaire médiane débouche dans la lacune sternale médiane, il en résulte que les deux sternales des pédieuses d'une même paire, continuées par la lacune sternale transverse correspondante forment au-dessous de la masse nerveuse une sorte d'anse dont le milieu est réuni par la ganglionnaire médiane à l'anastomose supra-ganglionnaire (fig. 9, pl. IV). SCHNEIDER (**30**. p. 171) a décrit chez le Scorpion une disposition semblable, surtout visible au niveau des troisième et quatrième paires de pattes. Cet arc transverse, inférieur au système nerveux est ce qu'il nomme le sous-pied, qui reçoit en son milieu la cérébelleuse médiane ; celle-ci établit donc une communication entre l'anastomose transverse supra-ganglionnaire et cette autre anastomose transverse infra-ganglionnaire. De plus, ces vaisseaux s'anastomosent avec la sous-nervienne plus ou moins continue qui règne le long de la ligne médio-ventrale de la masse nerveuse. Il est très facile d'établir un rapprochement parfait entre cette disposition et celle qu'on observe chez les Aranéides ; seulement, dans ce dernier cas, le sous-pied, au lieu d'être formé complétement par un vaisseau parfait, comprend une partie lacunaire, la lacune sternale transverse ; de plus, cette anastomose infra-ganglionnaire n'est plus formée par un seul vaisseau, car la branche sternale se ramifie. Cette disparition partielle des vaisseaux n'est pas faite pour nuire à la comparaison, puisque chez le Scorpion lui-même, en avant de la

troisième paire de pattes, les sous-pieds sont incomplets et n'existent que théoriquement. Il est probable que chez le Scorpion aussi, ils sont complétés dans ce cas par des lacunes sternales. Enfin il existe encore une différence : chez le Scorpion, la branche sternale contourne *en arrière* le ganglion correspondant, tandis que chez les Aranéides, elle le contourne *en avant*.

Schneider a-t-il étudié complètement ces anastomoses ? Il les représente d'une façon théorique dans sa Pl. xxx, d'abord dans la fig. 1, *Schéma général de la circulation du céphalothorax*, puis dans la fig. 3, où il représente les crosses dorsales et les sous-pieds. Mais nulle part dans le texte, il n'en est question, sauf cependant p. 173, où à propos d'un rapport entre une cérébelleuse médiane et le sous-pied des maxillaires chez le Scorpion, il dit que ce rapport est visible surtout chez les Aranéides. Sans cela, on pourrait supposer qu'il a établi ses figures surtout d'après des considérations théoriques. Quoi qu'il en soit, il faut noter que ces figures représentent les sous-pieds comme des vaisseaux continus en communication seulement par leur milieu avec la ganglionnaire médiane, ce qui est absolument contraire à la vérité. Schneider n'a pas vu les ramifications qui les réunissent à l'intérieur de la masse nerveuse.

Le névrilème forme, en se prolongeant à l'intérieur de la masse ganglionnaire des cloisons qui séparent les ganglions. Entre le quatrième ganglion pédieux et le ganglion postérieur unique, il existe aussi une de ces cloisons, correspondant à la dernière lacune sternale transverse. Elle est irriguée absolument de la même façon que les autres. La quatrième artère pédieuse émet en effet deux branches sternales : l'une, qui se dirige en avant et se comporte comme il vient d'être dit ; l'autre (*b s p*, fig. 3, pl. iv), qui se dirige en arrière et se distribue de la même façon entre le dernier ganglion pédieux et le ganglion postérieur.

Si nous examinons la face inférieure de la masse nerveuse après injection, et après avoir enlevé le plastron et le tissu adipeux, nous observons les lacunes sternales transverses et longitudinale dont il vient d'être question. La fig. 10 de la pl. iv représente cet aspect chez *Agelena*. Que l'on compare cette figure avec l'une des fig. 2, 4, 8 ou 10 de la pl. i, et l'on est frappé de la ressemblance qu'elles présentent.

Le sang amené par les ganglionnaires médianes et les branches sternales des artères appendiculaires, doit, comme chez les jeunes, soit couler en arrière, dans la lacune longitudinale, soit se déverser sur les côtés pour former ces deux courants latéraux qu'on voit si nettement dans le jeune âge. On peut du reste mettre en évidence l'existence de ces courants de la façon suivante. On injecte avec précaution dans les sinus ventraux de l'Araignée vivante une petite quantité de matière colorée (je me suis servi avec succès de carmin boraté). Malgré la présence de cette matière, l'animal continue à vivre, et le carmin est transporté peu à peu par le sang. Si l'on sacrifie l'Araignée au bout de quelques jours, on trouve sur les côtés du céphalothorax deux longues traînées colorées qui indiquent nettement ces courants. C'est aussi dans ces courants que vient finalement se déverser le sang des artères tergales ; les dernières ramifications de ces artères s'ouvrent en effet dans des espaces lacunaires, à l'intérieur des muscles ; il n'existe donc pas de ramifications très développées, un système capillaire abondant, comme Blanchard l'a décrit (**19**, p. 403). Les nombreux vaisseaux capillaires qu'il représente (**21**, Pl. xvi, fig. 3) comme existant au-dessous des téguments dorsaux du céphalothorax chez la Mygale, ne peuvent être dus qu'à l'infiltration de la matière injectée entre les fibres musculaires. On obtient en effet cet aspect lorsque l'injection a rempli les lacunes.

Il me reste maintenant, pour en finir avec le céphalothorax, à étudier les vaisseaux du cerveau. C'est là un sujet peu connu. Le seul auteur qui, à ma connaissance, s'en soit occupé, est Schneider, qui s'exprime ainsi (**30**, p. 195) : « Je n'ai pas pu très bien étudier » les vaisseaux du cerveau proprement dit. Cependant, j'ai vu des » vestiges de deux cérébrales ; j'ai même représenté l'inférieure » pour l'Epeire, Pl. xxviii, sans la colorer en rouge ; on la voit » directement au-dessus de l'œsophage, formant ainsi une œsopha- » gienne supérieure, analogue à celle du Scorpion. Il y a aussi deux » œsophagiennes latérales, issues de la crosse maxillaire, comme » dans le Scorpion ». Ces quelques lignes représentent complètement l'état de la science sur la question.

Comme dans la masse nerveuse sous-œsophagienne, les ganglions cérébroïdes sont séparés les uns des autres par des cloisons conjonctives, dépendances du névrilème : au-dessous des ganglions optiques,

règne une de ces cloisons, qui les sépare des ganglions des chélicères, de même que ceux-ci sont au-dessus d'une cloison semblable placée entre eux et les ganglions maxillaires. Dans cette dernière, se ramifie la branche sternale de l'artère maxillaire ; j'y reviendrai plus tard. Les artères cérébrales se distribuent aussi principalement dans ces cloisons conjonctives ; nous aurons donc à examiner deux groupes de ces artères cérébrales : celles qui se distribuent à la face supérieure du cerveau, et celles qui se ramifient principalement entre les ganglions optiques et ceux des chélicères. Je prendrai, comme précédemment, pour type l'*Agelena labyrinthica* ; je ferai connaître plus tard les rares variations observées dans quelques formes.

Les ganglions cérébroïdes étant contournés des deux côtés par les artères mandibulo-céphaliques, c'est de ces artères qu'ils reçoivent des ramifications vasculaires. Non loin de l'extrémité antérieure du cerveau, chaque mandibulo-céphalique émet *en dessus* une branche qui, s'enfonçant très légèrement au-dessous de la surface du cerveau, passe par-dessus l'origine des nerfs optiques (*a. c. s*, fig. 1, 2, 4, pl. v). Je la désigne sous le nom d'*artère cérebrale supérieure*. Arrivée en *c* (mêmes fig.), elle se bifurque ; l'une des branches continue à contourner l'extrémité des ganglions optiques, et se termine comme il sera dit plus loin. La branche *b* est celle qui irrigue principalement la face supérieure des ganglions cérébroïdes. Elle se dirige vers l'arrière et vers la ligne médiane, en donnant quelques rameaux. Au point *e* (fig. 1, 2, pl. v), elle s'anastomose avec une autre artère *a* venue de la région antérieure. Ce point *e*, est, du reste, un centre important, car il en part des vaisseaux assez nombreux, non seulement pour la surface du cerveau, mais quelques-uns y ont leur origine, s'enfoncent et se ramifient dans la profondeur même du ganglion optique, D'autre part, certaines de ces branches viennent manifestement s'ouvrir à la surface de la masse nerveuse. La mandibulo-céphalique donne bien parfois quelques autres branches très grêles qui se distribuent à la face supérieure du cerveau ; mais celles-ci sont très peu importantes.

Par sa face inférieure, la mandibulo-céphalique donne au cerveau deux ramifications : l'une (*a. c. i. p*, fig. 1, 3, pl. v), se détache non loin de l'origine de l'artère ; je la désigne sous le nom d'*artère cérébrale inféro-postérieure* ; l'autre, (*a. c. i. a*, fig. 1, 3, 4, pl. v), prend

naissance en avant, au-dessous de l'origine de la cérébrale supérieure ; c'est l'*artère cérébrale inféro-antérieure*. Occupons-nous d'abord de cette dernière. Elle contourne *en dessous* l'extrémité des ganglions optiques, au-dessus des ganglions des chélicères ; elle forme avec sa symétrique une sorte de sous-pied, d'anastomose transverse. C'est dans cette anastomose que vient se terminer par deux branches et parfois davantage, la cérébrale supérieure ; c'est également de cette anastomose que sont issues les deux artères *a* signalées précédemment (fig. 1, 2, 4, pl. v). Du point de rencontre de la cérébrale inféro-antérieure avec le plan médian du cerveau, part une artère qui, se tenant dans ce plan médian, se dirige en arrière et en haut en se ramifiant (*m*, mêmes fig.), et vient s'ouvrir à la surface supérieure ; ses ramifications s'anastomosent avec celles des artères *a*. Du même point se détache aussi un autre rameau qui, dirigé vers le bas, se termine dans le voisinage de l'œsophage (fig. 4, pl. v).

La cérébrale inféro-antérieure donne encore à l'intérieur du cerveau un certain nombre de ramifications qui se distribuent à la cloison de séparation des ganglions optiques et des ganglions chélicériens, et qui communiquent aussi avec l'artère qui vient d'être signalée.

La cérébrale inféro-postérieure s'enfonce rapidement dans la masse nerveuse, et se ramifie aussi principalement entre les ganglions optiques et les ganglions chélicériens. La fig. 3 de la pl. v montre qu'elle fournit des branches principalement en avant et n'en donne que peu en arrière. Ces branches s'anastomosent avec les ramifications de la cérébrale inféro-antérieure et avec celles de deux autres artères qu'il me reste à étudier, les *œsophagiennes latérales* (*œ. l*, fig. 3, pl. v). Ces dernières sont deux vaisseaux grêles qui naissent soit des racines de la sous-œsophagienne, formant la première anastomose supra-ganglionnaire, soit des crosses aortiques elles-mêmes, très près des racines de la sous-œsophagienne. J'ai observé d'une façon certaine ces deux dispositions. Ces deux artères se dirigent en avant, de chaque côté de l'œsophage ; elles sont aussi situées au niveau de la séparation entre les ganglions optiques et les ganglions chélicériens ; elles sont donc placées un peu plus haut que la sous-œsophagienne, qui, elle, correspond à la face inférieure des ganglions chélicériens.

Comparons maintenant le système artériel des ganglions cérébroïdes à celui des ganglions sous-œsophagiens. Nous avons vu que pour chacun de ceux-ci, il existe une artère appendiculaire (maxillaire ou pédieuse), émettant une branche sternale qui se distribue à la face antérieure du ganglion ; puis une artère ganglionnaire médiane met en communication le milieu de l'anastomose transverse inférieure incomplète avec le milieu d'une anastomose supérieure correspondante. Cherchons s'il n'est pas possible de retrouver dans le cerveau le plan commun aux ganglions inférieurs.

D'abord, comme je l'ai fait remarquer déjà, les vaisseaux se distribuent à la face *supérieure* des ganglions chélicériens, et à la face *supérieure* des ganglions optiques. Remarquons que ces faces sont les homologues de la face antérieure des ganglions sous-œsophagiens, la masse nerveuse cérébrale étant relevée vers le haut. Les deux ganglions d'un même côté sont irrigués par une seule artère, la mandibulo-céphalique. Les cérébrales supérieures et inférieures jouent ici le rôle des branches sternales des artères appendiculaires, mais les inférieures se dirigent en bas (en arrière) et non en haut (en avant). Cette particularité peut s'expliquer. Peu en avant du cerveau, la mandibulo-céphalique se bifurque en artère mandibulaire et en artère ophtalmique ; nous pouvons la considérer théoriquement comme formée par la réunion de ces deux artères, libres primitivement et naissant séparément sur la crosse aortique. Rien ne s'oppose dès lors à ce que nous regardions la cérébrale supérieure comme la branche sternale (qui ici ne va plus à la face sternale mais à la face antérieure, qui en est l'homologue), de l'artère ophtalmique, tandis que l'artère mandibulaire émettrait non plus une, mais deux branches semblables, les cérébrales inférieures. Les fig. 5 (pl. IV) et 1 (pl. V), donnent une vue de profil de la masse ganglionnaire avec les artères telles qu'elles sont en réalité. La fig. 6 de la pl. V représente la même chose, mais en supposant les artères mandibulaire et ophtalmique séparées dès leur origine.

Le plan général pour les branches sternales se trouve donc ainsi appliqué aux ganglions cérébroïdes. Il reste maintenant à rechercher les vestiges des anastomoses supra-ganglionnaires et des ganglionnaires médianes correspondantes. Pour les ganglions optiques, nous rencontrons immédiatement la ganglionnaire médiane ; l'artère *m* (fig. 1, 3, 4, pl. V), en possède les rapports par sa partie antérieure

(sous-ganglionnaire); malheureusement elle se perd à sa partie supérieure, et il est impossible de retrouver l'anastomose supra-ganglionnaire correspondante. Mais cela n'est pas fait pour infirmer le plan général; chez le Scorpion, SCHNEIDER n'a-t-il pas montré que le plus souvent les anastomoses infra-ganglionnaires (sous-pieds) sont incomplètes? Et cela ne l'a pas empêché de les considérer comme existant toujours théoriquement.

Quant à la face supérieure des glanglions chélicériens, je ne vois pas la possibilité de trouver une ganglionnaire médiane autrement qu'en attribuant cette qualité aux deux œsophagiennes latérales. Celles-ci, prenant parfois naissance directement sur les crosses aortiques, représenteraient une glanglionnaire médiane divisée en deux par le passage de l'œsophage; l'anastomose supra-ganglionnaire serait ici formée de deux moitiés qui ne se rejoindraient pas. Les rapports de cette double ganglionnaire médiane seraient un peu altérés à l'autre extrémité; car ce n'est pas directement, mais indirectement, par des ramifications, que se fait sa jonction avec l'anastomose infra-ganglionnaire. La fig. 7 de la pl. v représente schématiquement ces anastomoses; la fig. 8 de la même pl. les représente également, en supposant séparées l'artère mandibulaire et l'artère ophtalmique.

SCHNEIDER (**30**, p. 173) écrit à propos du Scorpion: «Je considère » la première crosse (anastomose supra-ganglionnaire) comme » maxillaire, sans ignorer qu'étant connue l'apparition des chéli- » cères en arrière de la bouche, on pourrait, on devrait même » chercher à en faire une crosse mandibulaire. Je me décide pour » la première solution, à regret, par cette raison que la cérébelleuse » médiane (sternale) qui en provient, (c'est ici la sous-œsopha- » gienne) reçoit, ainsi qu'on le voit surtout chez les Aranéides, le sous » pied des maxillaires.» Il ne saurait y avoir aucun doute ici; la sous-œsophagienne est bien la ganglionnaire médiane correspondant aux artères maxillaires; les deux ganglionnaires qui théoriquement devraient se trouver en avant sont incomplètes.

La disposition des vaisseaux qui se distribuent ainsi au cerveau est la même dans toutes les formes que j'ai étudiées. On n'y observe que des variations sans importance consistant surtout en un nombre plus ou moins grand de ramifications; mais le plan fondamental est le même. Je ne ferai de remarque particulière que pour les *Attidæ* et les *Thomisidæ*.

Relativement à la première de ces familles, j'ai déjà indiqué que l'ophtalmique donne un rameau artériel qui se distribue à l'intérieur des ganglions optiques ; j'ajouterai qu'il s'en détache quelques artérioles pour la face supérieure du cerveau.

Dans la famille des Thomisidœ, le cerveau, au lieu d'être disposé de manière à comprendre entre la base des nerfs optiques le muscle élévateur du pharynx, est au contraire pyriforme, les nerfs optiques formant à leur origine une masse compacte comprise entre les deux moitiés de l'élévateur du pharynx. Il résulte de là la modification suivante des artères (fig. 5, pl. v). Du point de jonction des cérébrales inféro-antérieures, se détache un tronc assez fort qui fournit en arrière l'artère médiane *m*, déjà décrite, et en avant une branche importante *am'* qui se ramifie dans la cloison conjonctive médiane qui sépare les nerfs optiques à leur base.

La connaissance du mode d'irrigation du cerveau va me permettre d'expliquer maintenant la signification des vaisseaux que j'ai décrits précédemment comme apparaissant dans le céphalothorax des jeunes après la première mue.

Qu'on veuille bien se reporter à la fig. 11 de la pl. I, représentant la disposition ordinaire de ces vaisseaux. Je rappelle que l'espace clair compris entre les deux mandibulo-céphaliques représente le cerveau. Les canaux en question étant situés à un niveau plus élevé que celui de ces artères, sont évidemment les ramifications artérielles qui se distribuent à la face supérieure du cerveau, c'est-à-dire les cérébrales supérieures et leurs rameaux. Du reste, par son origine, le tronc principal répond bien à cette manière de voir : il commence près de l'origine de l'artère ophtalmique, et surtout près de celle de cette branche particulière que Claparède désignait sous le nom de « branche tergale de l'artère du protognathe ». Il est facile de concevoir que cette dernière doit être la cérébrale inféro-antérieure qui, se réunissant avec sa symétrique fournit la cérébrale médiane, incomplète ici. Si l'on compare la fig. 11 de la pl. I avec la fig. 2 de la pl. v, on voit sans grand effort que ces canaux dorsaux des jeunes Araignées représentent, pour ainsi dire, le schéma des vaisseaux de la face supérieure du cerveau chez les adultes. La lacune tergale médiane reçoit le sang d'une partie de ces vaisseaux. Même le point marqué *e* (mêmes fig.), est déjà dans le jeune âge un centre important ; des globules sanguins y apparaissent surgissant de la profon-

deur du cerveau et indiquant ainsi des ramifications internes que j'ai signalées plus haut. Ces deux artères (*bt* et *cd*, fig. 11) correspondant aux branches sternales des artères appendiculaires, apparaissent donc, comme ces dernières, dès le jeune âge. On peut encore invoquer ce fait à l'appui de leur analogie et de leur importance commune plus grande que celle des autres ramifications de ces artères, dont le développement est plus tardif.

Je n'ai attaché qu'une importance secondaire à la distribution des artères maxillaires et pédieuses à l'intérieur de l'appendice où chacune d'elles se rend. Toutes ces artères se ramifient plus ou moins abondamment ; je n'ai pas noté la position de ces rameaux dont le nombre peut varier beaucoup ; mais ce qu'il était important d'observer, c'est que leur dissémination est assez vite limitée, les dernières branches s'ouvrent assez rapidement entre les fibres musculaires. Il n'y a donc pas là de capillaires, pas plus que dans le reste du corps. L'artère, du reste, peut être suivie jusqu'à l'extrémité distale de l'appendice. Nous avons vu chez les jeunes Araignées le sang sortir de l'artère appendiculaire par cinq orifices. Ceux-ci sont évidemment les origines de cinq ramifications qui apparaissent plus tard ; mais celles-ci n'ont pas une importance plus grande que celle des autres artères secondaires.

Je mentionnerai seulement une ramification de l'artère maxillaire. On sait que chez les Scorpions les artères pédieuses de la première et de la deuxième paires fournissent au lobe maxillaire qui leur correspond (deuxième et troisième paires de mâchoires) un rameau spécial, la branche coxopodienne. Schneider a montré que, malgré les apparences dues à des anastomoses subséquentes, il en est de même pour les mâchoires de la première paire, dépendances des palpes maxillaires. Chez les Araignées, ce rapport est constant; le lobe maxillaire du palpe reçoit un rameau spécial, détaché de l'artère maxillaire et qui se ramifie à son intérieur. Il existe cependant une différence avec le Scorpion. Tandis que chez celui-ci, la branche coxopodienne est issue non directement de l'artère appendiculaire elle-même, mais du rameau ventral (sous-pied) qui lui correspond, chez les Araignées la branche coxopodienne est complètement distincte de la branche sternale de la maxillaire, et elle se détache de celle-ci à l'endroit où cette dernière pénètre dans l'appendice (*c*, fig. 3, pl. IV).

Quant au retour du sang veineux des appendices au céphalothorax, il s'effectue évidemment dans les espaces intermusculaires. Blanchard (20, p. 1079) s'est expliqué longuement sur ce sujet. Il reconnaît qu'il n'y a pas de vaisseaux veineux, mais bien « des » canaux et quelquefois des sinus..... tapissés par une membrane » que souvent il n'est pas très difficile de détacher des tissus envi- » ronnants. » Ces canaux à parois propres n'existent pas plus là qu'ailleurs. Blanchard a décrit dans le même travail une disposition particulière des muscles des appendices qui « favorise le passage » du liquide dans un sens et présente un obstacle considérable, » quelquefois absolument insurmontable pour le passage dans l'autre » sens. » Il ajoute même à l'appui de son observation que si l'on injecte un liquide coloré dans la cavité générale, on ne peut pas le faire pénétrer dans les canaux veineux. Je ne nie pas que la disposition des muscles favorise le cours du sang dans un sens plutôt que dans un autre ; mais, ce qui est certain, c'est que maintes fois j'ai vu l'encre que j'injectais dans les sinus abdominaux pénétrer même fort loin dans les espaces intermusculaires des pattes, et ce sans que j'emploie une pression bien considérable. L'«obstacle insurmontable» de Blanchard est donc très facile à vaincre.

III.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DANS LA FAMILLE DES DYSDERIDÆ.

Les araignées de la famille des *Dysderidæ* possédant, en même temps que deux poumons un système de trachées très développé, il est intéressant de rechercher si cette pénétration de l'appareil respiratoire dans toutes les parties du corps n'est pas corrélative de modifications profondes dans la disposition de l'appareil circulatoire. Ces Araignées ont été assez peu étudiées sous ce rapport. Blanchard (17, p. 330) a décrit l'appareil circulatoire de *Segestria perfida*. Il a reconnu que la disposition du cœur et des vaisseaux est la même que chez les autres Aranéides ; mais que ces organes sont plus grêles,

en partie dégradés. Le résultat le plus curieux est celui qui lui a permis d'établir, chez les Araignées comme chez les Insectes, sa « circulation péritrachéenne ». D'après lui, le sang s'infiltrant entre deux membranes qui constitueraient la paroi des trachées serait ainsi disséminé dans tout le corps. L'appareil respiratoire suppléerait ainsi le système artériel imparfait. La circulation péritrachéenne que Blanchard avait admise d'abord chez les Insectes, a été suffisamment démontrée fausse depuis, pour qu'il soit inutile d'y insister d'avantage. J'ai injecté de nombreuses Ségestries, et jamais je n'ai vu, et pour cause, la plus petite trace d'encre pénétrer dans l'épaisseur des parois trachéennes.

Schneider (**30**, p. 187) est vraiment le premier qui ait étudié sérieusement l'appareil circulatoire de ces Aranéides. Il a représenté dans ses pl. xxvi et xxvii le cœur et les artères abdominales de *Segestria perfida* et de *Dysdera erythrina*. J'ai également étudié ces deux types, et je suis arrivé à des résultats qui, concordant le plus souvent avec ceux de Schneider, en diffèrent cependant sur quelques points.

Dans ces deux formes, les trachées n'ont pas la même importance. Celles de *Segestria* sont extrêmement abondantes. Dès qu'on enlève la couche conjonctive abdominale, on arrache un grand nombre de trachées qui sont répandues dans la lacune sous-tégumentaire. Celle-ci joue donc ici un rôle très important ; il n'est pas douteux que l'hématose s'y accomplisse, comme du reste partout où il existe des trachées.

Les trachées de *Dysdera* sont bien moins abondantes. On en rencontre de volumineux paquets dans la partie inférieure de l'abdomen; mais c'est seulement dans les régions latéro-inférieures de cette partie du corps qu'elles se montrent dans la lacune sous-tégumentaire.

Avant de quitter cette lacune, je dois signaler une particularité que je n'ai rencontrée que dans les deux types en question. Lorsqu'on a enlevé le sac conjonctif abdominal, formé de faisceaux, il resté au-dessous de lui, s'en détachant facilement, une membrane transparente, ayant le même aspect que le péricarde, et dont il est très facile de dépouiller la surface du foie. Cette membrane est manifestement en continuité avec le péricarde qui se soude à elle dans ses parties latérales. Il est évident que nous retrouvons ici la membrane

déjà signalée précédemment comme accompagnant les faisceaux du sac conjonctif, comblant leurs interstices, et formant la majeure partie du sac lorsque ces faisceaux sont peu nombreux (*Epeira*). Seulement, elle est ici facilement séparable de ces faisceaux; elle paraît servir de support aux nombreuses trachées de la lacune sous-tégumentaire de *Segestria*; on la rencontre aussi chez *Dysdera*, bien que les trachées n'en occupent plus qu'une faible partie.

Le cœur, dans ces deux formes, est situé immédiatement sous les téguments et, comme c'est le cas général dans cette situation, rattaché à la partie supérieure du péricarde par des brides nombreuses, non réunies en faisceaux. Il présente dans les deux cas ce caractère commun d'être plus effilé qu'à l'ordinaire dans sa partie postérieure. Je vais le décrire successivement dans les deux genres.

Le cœur de *Segestria* (fig. 9, pl. v), est celui qui se rapproche le plus de la forme ordinaire. Sa partie antérieure est assez fortement courbée. Les pylocardes antérieurs n'offrent rien de particulier, les éminences intermédiaires antérieures sont assez fortes, les pylocardes moyens sont bien constitués, et même le raphé formé par la réunion des pylocardes est notablement plus saillant que dans beaucoup d'autres genres ; la même remarque s'applique aussi aux pylocardes antérieurs. Les éminences intermédiaires postérieures ont disparu ; les éminences postérieures sont faibles, mais cependant bien marquées ; elle sont munies de leurs ligaments ; mais il m'a été impossible d'apercevoir les pylocardes qui devraient s'y trouver, je n'ai pas été plus heureux sous ce rapport que Schneider. Cette disparition de la paire postérieure d'orifices du cœur n'est cependant pas complète ; il en reste encore des vestiges sous la forme d'un raphé assez saillant sur le plafond du cœur ; qu'on suppose simplement de petits orifices, et cette région de l'organe aura complètement la structure normale. Cette particularité n'est pas indiquée par Schneider qui s'est borné à représenter les ligaments exocardiques, sans les éminences auxquelles ils s'insèrent (30, pl. xxvi, fig. 3). En arrière de cette région, le cœur s'amincit graduellement, et passe sans transition à l'artère caudale ; les éminences terminales n'existent pas ; cependant leur place est encore marquée par deux ligaments exocardiques bien visibles. Une particularité curieuse, c'est que le péricarde enveloppe sur une assez grande longueur l'artère caudale, qui est complètement superficielle.

Le cœur de *Dysdera* (fig. 10, pl. v), est plus profondément modifié. Il est d'abord peu courbé à sa partie antérieure ; il ne possède aussi que des pylocardes antérieurs (*py. a*), et des pylocardes moyens (*py. m*), construits comme d'ordinaire ; les postérieurs ont complètement disparu : les éminences intermédiaires antérieures sont très faibles. SCHNEIDER (**30**), a admis qu'en arrière des pylocardes, moyens, le cœur se rétrécit de manière à se continuer par l'artère caudale sans qu'il soit possible de déterminer la fin du cœur et le commencement de l'artère, puisqu'il hésite sur le point de savoir si les artères qu'il décrit dérivent directement du cœur, ou sont seulement des ramifications de l'artère caudale. Je ne saurais avoir aucun doute à ce sujet ; car, au niveau de l'origine de ces artères, le cœur présente deux légères proéminences latérales qui, pour moi, représentent les éminences postérieures, et qui, du reste, sont munies chacune d'un ligament exocardique assez long et facilement visible (*l. ex. p.*). Dans ce genre, l'artère caudale, se ramifie abondamment. Cette disposition découverte par SCHNEIDER est unique chez les Araignées dipneumones.

Les artères latérales sont aussi réduites en nombre. La paire antérieure manque toujours. Chez *Segestria* (fig. 9, pl. v), la paire moyenne (*ar. l. m*), et la paire postérieure (*ar. l. p*), sont bien développées ; elles restent superficielles, détachant de grosses ramifications surtout à la surface. Tandis que chez les Araneides ordinaires, ces artères ne communiquent entre elles que par leurs dernières ramifications pour former le réseau qui entoure les lobules hépatiques, ici, bien que ce réseau vasculaire hépatique soit tout aussi bien constitué, ces artères communiquent les unes avec les autres par des branches assez grosses. SCHNEIDER a montré que ces anastomoses s'étendent même d'un côté à l'autre, par dessous l'artère caudale. L'origine de ces artères doit nous occuper. SCHNEIDER (**30**, pl. XXVI et XXVII), les a représentées comme naissant des côtés du cœur, dont elles formeraient, pour ainsi dire des ramifications latérales. Il n'en est pas tout à fait ainsi; comme à l'ordinaire, ces artères naissent de la face inférieure du cœur ; elles sont, du reste, cachées à leur origine sous une certaine épaisseur du foie, et elles ne deviennent superficielles qu'à quelque distance du cœur.

Chez *Dysdera*, SCHNEIDER a admis seulement une paire d'artères latérales, et encore il ajoute (**30**, p. 187) : « On pourrait aussi bien

» peut-être dire qu'il n'en subsiste aucune, et que toute la ramifi-
» cation émane de l'artère caudale ». Et plus loin : « on remarque
» que les deux premières branches, celles que je regarde comme
» naissant encore du cœur, se détachent à des niveaux différents
» d'un côté à l'autre, ce qui permettrait plutôt de les rattacher à la
» caudale ». J'ai montré précédemment qu'au niveau de leur origine, le cœur présente de faibles éminences et des ligaments exocardiques ; on ne saurait donc les considérer que comme des artères latérales postérieures (*ar. l p*, fig. 10, pl. v). Elles naissent, du reste, non, comme les ramifications de l'artère caudale, sur les parties latérales, mais suivant le mode général, sur la face inférieure du cœur. Quant à la différence de situation qui existe entre leurs origines, je n'en ai le plus souvent constaté aucune, et, en tout cas, je n'en ai jamais vu d'aussi grande que SCHNEIDER le prétend.

Ce n'est cependant pas la seule paire d'artères latérales qui existe chez *Dysdera*. Un peu en avant de celles-là, naissent, toujours de la face inférieure du cœur, deux artères beaucoup plus faibles (*ar. l. m*, fig. 10, pl. v) qui se dirigent en avant, de chaque côté du cœur, et se partagent l'irrigation de la partie antérieure de l'abdomen avec les rameaux issus des artères suivantes. Ces artères peuvent échapper à l'observation si l'on n'apporte pas une très grande attention, et cela d'autant plus facilement que, peu après leur sortie du cœur, elles reçoivent une branche anastomotique de l'artère suivante. Par leur position, ces faibles artères correspondent aux artères latérales moyennes qui ne sont pas complètement disparues, comme le croyait SCHNEIDER, mais sont seulement fortement réduites.

Toutes les artères latérales et les ramifications de l'artère caudale s'anastomosent entre elles d'une façon particulière : elles forment un réseau à larges mailles qui renferment à leur intérieur le réseau beaucoup plus délié de la surface du foie.

Avant de terminer cette description de l'abdomen, je dois citer la position toute particulière des piliers abdominaux antérieurs de *Segestria*. Dans ce genre, ces piliers, au lieu d'être placés très près du cœur et au niveau des pylocardes moyens, sont situés en face des éminences intermédiaires antérieures et à une assez grande distance du cœur (*p. a. a*, fig. 9, pl, v).

L'appareil circulatoire céphalothoracique est beaucoup plus difficile à étudier chez les *Dysderidæ* que chez les autres Aranéides, à cause du grand nombre de trachées qui, chez *Segestria* surtout, se disséminent parmi les organes. Il est du reste, construit sur le type ordinaire ; je citerai seulement les particularités peu nombreuses que j'ai pu observer à ce sujet. Bien souvent, les artères sont un peu moins fortes que chez les autres Araignées ; mais il n'y a pas là un signe de dégradation bien manifeste. Le fait le plus remarquable est le manque de ramifications des ganglionnaires médianes, et le petit nombre de ramifications des branches sternales des artères appendiculaires. Cette tendance à la perte des rameaux se manifeste aussi dans les artères appendiculaires elles-mêmes.

En résumé, dans la famille des *Dysderidæ*, l'appareil circulatoire est encore construit sur le plan général ; les modifications portent sur le cœur qui a perdu ses pylocardes postérieurs et ses artères latérales antérieures.

IV.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES TÉTRAPNEUMONES.

L'appareil circulatoire des Aranéides tétrapneumones a jusqu'à ce jour été fort peu étudié. A ma connaissance, les seuls auteurs qui s'en sont occupés sont Dugès et Emile Blanchard. Le premier a figuré dans l'édition illustrée du *Règne animal* le cœur de la Mygale maçonne *(Nemesia cæmentaria)*. Le second a étudié un exemplaire d'une grande Mygale aviculaire, *Mygale (Theraphosa) Blondii*, arrivée vivante en France, et après avoir publié sommairement les résultats de ses recherches dans les *Comptes-rendus de l'Académie des sciences* (T. 34), il a représenté l'appareil circulatoire de cette Araignée dans son *Organisation du Règne animal* (Arachnides, Pl. xv et xvi). Malheureusement, cette publication ayant été interrompue, le texte qui devait accompagner ces planches n'a

jamais été publié. C'est d'après ces observations que Blanchard avait conclu à l'existence de ramifications artérielles très étendues, continuées par de vrais capillaires.

N'ayant pu avoir à ma disposition de grandes Mygales américaines, j'ai dû me contenter de nos modestes Mygales maçonnes de Provence *(Nemesia cœmentaria)*. J'ai déjà fait connaître sommairement quelques-uns de mes résultats dans une note à l'Académie des Sciences *(Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, T. CXVI, p. 828, 17 avril 1893). Depuis, j'ai pu les compléter encore. Je vais donc décrire rapidement les diverses parties de l'appareil circulatoire de la Mygale maçonne, en comparant mes résultats à ceux de Blanchard et à ceux que j'ai déjà indiqués pour les Aranéides dipneumones.

Lorsque sur une Mygale injectée on enlève la cuticule et le sac conjonctif abdominal, comme chez la plupart des autres Aranéides, on enlève en même temps la partie supérieure du péricarde, le cœur étant, sauf à sa partie tout à fait postérieure, placé immédiatement au-dessous des téguments. L'aspect de la préparation est représenté dans la fig. 11 de la pl. V. Comparons cette fig. à celle de Blanchard (**21**, pl. XV). Cet auteur admet et figure quatre paires de veines pulmonaires qui contourneraient l'abdomen pour venir se rendre aux poumons. Dans la fig. 1, Pl. XVI, il n'en figure plus que deux paires. Blanchard avait, du reste, annoncé déjà (**19**, p. 403), qu'il existe quatre paires de vaisseaux pulmono-cardiaques, ajoutant qu'ils sont « de résistance très faible, et toujours adhérents à la paroi interne » des téguments de l'abdomen ».

Il suffit d'examiner quelque peu la préparation pour se convaincre que les deux premières paires sont seules de véritables veines pulmonaires, dépendances du péricarde comme chez les autres Aranéides, et correspondant chacune à un poumon. Ce résultat n'a rien qui doive étonner : les Araignées dipneumones ont deux veines pulmonaires, les Tétrapneumones en ont quatre. Quant aux deux dernières paires, ce sont simplement les ligaments exocardiques (*l. ex*, fig. 11, pl. V).

Dugès (**6**, p. 358) avait déjà constaté que chez la Mygale aviculaire « de la partie antérieure du cœur partaient deux gros vaisseaux, ou » du moins un certainement pour chaque poumon » ; et dans le renvoi du bas de la même page, il ajoute : « Celui des deux qui occupait le

» fond de la scissure du foie traversée par eux était plus petit, brillant » et opaque comme un muscle ; le plus superficiel et le plus gros » était évidemment creux et membraneux, aplati seulement en » raison de sa vacuité ». Dugès était donc plus près de la vérité que Blanchard qui, pour la Mygale était tombé dans la même erreur que pour l'Epeire.

La présence de quatre poumons au lieu de deux conduit à quelques modifications dans le cœur. Celui-ci possède à peu près la forme ordinaire, et paraît se terminer en se bifurquant, ce qui avait déjà été remarqué par Dugès (7, Pl. III, fig. 1). Cependant, sa plus grande largeur ne correspond pas à l'extrémité antérieure, mais aux éminences intermédiaires antérieures.

Quatre paires d'éminences latérales s'observent sur cet organe (fig. 11, pl. v). Les antérieures, qui correspondent à la courbure du cœur et aux veines pulmonaires de la première paire sont assez peu marquées ; les deux paires suivantes sont les plus fortes, tandis que les postérieures, placées près de l'extrémité du cœur le sont beaucoup moins. Chacune de ces huit éminences est percée d'un pylocarde ; il y a donc quatre paires de ces orifices, tandis que les Aranéides dipneumones n'en possèdent que trois paires et même exceptionnellement deux paires (*Dysderidæ*). Ce nombre quatre a été indiqué par Blanchard et paraît représenté par Dugès (7, pl. III, fig. 11). Les orifices antérieurs (*py. a*, fig, 11, pl. v) sont placés sur les côtés du cœur ; les intermédiaires (*py. i*) sont un peu plus avancés sur la face dorsale : enfin les moyens (*py. m*) et les postérieurs (*py. p*) sont presque complètement dorsaux, et alors les deux orifices d'une même paire ne sont plus séparés l'un de l'autre sur la ligne médiane que par une largeur assez faible de tissu. De même que les éminences correspondantes, les pylocardes intermédiaires sont beaucoup plus développés que les antérieurs, et surtout que les postérieurs. La constitution des lèvres de ces orifices est exactement la même que chez les autres Aranéides.

Les ligaments épicardiques sont disséminés, ainsi qu'il arrive toujours lorsque le cœur est superficiel. Les ligaments exocardiques ont à peu près la disposition ordinaire ; seulement, le faisceau commissural est complètement isolé ; il forme un ligament enveloppé d'une dépendance du péricarde, qui va directement aux téguments ; il est même séparé par de la substance du foie, des ptéripyles qui se

fixent aux téguments à une distance plus ou moins grande du cœur. Il faut remarquer ici que les fibres de ces derniers ligaments sont bien plus inclinées que chez les Dipneumones. La fig. 1 de la pl. VI montre cette disposition au niveau des pylocardes moyens, il suffit de la comparer à la fig. 13 de la pl. II pour juger de la différence.

Pour les pylocardes des deux premières paires, ces ligaments exocardiques s'insèrent à l'intérieur des veines pulmonaires, comme cela a toujours lieu dans l'unique paire des vaisseaux pulmonocardiaques des Dipneumones. Mais on observe, surtout au niveau des pylocardes intermédiaires un faible faisceau qui, prenant naissance sur le cœur au-dessous de l'origine de la veine pulmonaire, va rejoindre celle-ci un peu plus latéralement. Il est probable que c'est ce faisceau que DUGÈS (6, p. 358) avait pris pour le plus inférieur des deux vaisseaux qui, d'après lui, se rendent à chaque poumon. Il lui avait du reste trouvé l'aspect d'un muscle, aspect bien singulier pour un vaisseau et qui ne peut que confirmer cette manière de voir.

A sa partie postérieure, le cœur présente deux ligaments exocardiques constitués encore par un petit nombre de fibres enveloppées par le péricarde, Ces ligaments exocardiques terminaux (*lt*, fig. 11, pl. V), qui font paraître le cœur bifurqué, donnent, près de leur origine, quelques fibres allant aux téguments dorsaux, et, entre eux, on peut observer difficilement un faible ligament impair terminal.

La section transversale du cœur n'est pas circulaire, mais présente un angle à sa partie inférieure, l'organe étant comme caréné dans cette région. Cette particularité avait déjà été remarquée par DUGÈS et représentée par lui dans l'Edition illustrée du *Règne animal*, de CUVIER, où la fig. 13 de la Pl. III montre la « cavité prismatique du cœur ».

Si nous comparons ce que nous connaissons déjà du cœur des Aranéides dipneumones avec le cœur de la Mygale, nous trouvons une ressemblance frappante ; seulement, l'éminence intermédiaire antérieure qui chez les Dipneumones ne possède pas de pylocardes, est munie ici d'une paire de ces orifices, correspondant aux veines pulmonaires postérieures. De plus, les éminences intermédiaires postérieures sont bien faibles, si même elles existent ; mais nous savons qu'il en est souvent ainsi.

Il faut remarquer aussi que tandis que chez les Dipneumones les piliers dorso-ventraux antérieurs sont placés au voisinage des pylocardes moyens, ils occupent, chez la Mygale, la même place par rapport aux pylocardes intermédiaires. Cette connexion pourrait porter à considérer ces pylocardes intermédiaires comme correspondant aux pylocardes moyens des Dipneumones ; mais il faut remarquer que chez Segestria, ces piliers sont également placés en face des éminences intermédiaires ; c'est-à-dire dans une position correspondante à celles qu'ils occupent chez la Mygale ; seulement ils n'y sont pas accolés au cœur, mais bien placés latéralement, à une certaine distance de cet organe.

Comme chez les Dipneumones, le cœur n'est pas divisé en chambres, et un raphé saillant est seulement visible au plafond du cœur, entre les deux pylocardes d'une même paire. Cette disposition est très apparente au niveau des pylocardes intermédiaires et moyens ; elle est bien atténuée pour les pylocardes antérieurs et surtout pour les postérieurs.

Quant aux vaisseaux issus du cœur, Dugès (**7**, p. 12) se borne à dire que le cœur « donne des branches en avant et sur les côtés ». Blanchard (**19**, p. 403) dit que « les chambres du cœur fournissent » chacune des deux côtés une volumineuse artère dont les rameaux » se distribuent au foie et à l'intestin ». Puisqu'il considère le cœur comme divisé en cinq chambres, il admet donc cinq paires d'artères latérales ; cependant il n'en figure que trois paires (**21**, Pl. xv).

Depuis que j'ai fait connaître dans une note à l'Académie des Sciences la disposition de ces artères, j'ai pu compléter mes recherches à ce sujet. Au niveau des pylocardes intermédiaires naît une paire d'artères assez grêles dont les ramifications se distribuent à la partie antérieure de l'abdomen. Puisque je considère ces pylocardes intermédiaires comme homologues des éminences intermédiaires antérieures, les artères en question ne répondent donc à aucun vaisseau des Dipneumones. Je les nomme les artères *antéro-abdominales* (*ar. a. a*, fig. 3, 4, pl, vi).

Au-dessous des pylocardes moyens naît une paire d'artères latérales, plus volumineuses que les précédentes et irriguant surtout les parties moyennes de l'abdomen. Leur position les désigne comme correspondant aux artères latérales antérieures (*ar. l. a*) des dipneumones.

De même, au-dessous de chaque pylocarde postérieur naît une artère latérale assez faible (*ar. l. m*) se divisant principalement en trois branches qui, s'enfonçant fort peu, se distribuent à la surface de la région postérieure du foie. Ces vaisseaux sont évidemment les artères latérales moyennes.

Entre les origines de ces deux dernières artères, le cœur émet par sa face inférieure un tronc volumineux impair qui se dirige vers le bas (*c'*, fig. 2, pl. v). Arrivé dans le voisinage de la partie supérieure de la poche stercorale, celui-ci fournit un fort vaisseau qui va vers l'arrière en se maintenant à une faible distance au-dessus de la poche stercorale. Je considère cette dernière artère comme correspondant à l'artère caudale des autres Aranéides (*ar. c*, fig. 3, 4, 5, 6, pl. vi) ; mais ici, comme chez Dysdera, cette artère caudale se ramifie abondamment, en se distribuant au voisinage de la poche stercorale. Dans le voisinage des filières, le reste de cette artère, très réduit, se bifurque. Les fig. 3 et 4 en représentent les ramifications.

Après l'émission de l'artère caudale, le tronc impair continue à descendre verticalement. A sa rencontre avec l'intestin (fig. 5, 6, pl. vi), dans l'angle que forme cet organe avec la poche stercorale, il se partage en deux fortes artères, l'une droite, l'autre gauche, qui contournent l'intestin et se ramifient ensuite considérablement, irriguant l'intestin et les parties profondes de la région postérieure de l'abdomen. Je considère ces deux vaisseaux comme représentant les artères *latérales postérieures* des Dipneumones (*ar. l. p*, fig. 3, pl. vi). On ne saurait, en effet, considérer le tronc impair comme représentant tout entier l'artère caudale et ses ramifications ; car jamais, dans le cas ordinaire, cette artère n'irrigue les parties profondes de l'abdomen , et elle se tient toujours au-dessus de la poche stercorale.

Les ramifications de ces artères forment, comme d'ordinaire, autour des lobules hépatiques, d'élégants réseaux, et le sang veineux s'accumule finalement dans les deux grands sinus ventraux qui le conduisent aux poumons.

La distribution des artères dans le céphalothorax est sensiblement la même que chez les Dipneumones. Le réseau capillaire figuré par Blanchard à la surface des muscles n'existe pas, il est simplement formé par l'injection épanchée entre les fibres musculaires ; les

artères qu'il a indiquées comme se rendant aux cœcums stomacaux n'existent pas non plus. Dans l'explication de la fig. 1 de la pl. XVI de l'*Organisation du Règne animal*, il fait naître l'artère ophtalmique de la « partie inférieure » de l'artère antennaire : chez la Mygale, comme chez les autres Aranéides, elle se sépare bien de la face supérieure de la mandibulo-céphalique, et fournit de nombreuses branches aux muscles de la partie antérieure du céphalothorax. Les artères mandibulaires sont très fortes, et, pénétrant dans les chélicères, irriguent non seulement les muscles puissants qui en remplissent l'article basilaire, mais aussi les glandes à venin, complètement cachées dans cet organe. Elles émettent des labiales antérieures et postérieures, avec toutes les variations précédemment indiquées.

Je n'ai observé de particularités vraiment intéressantes que pour les artères de la masse nerveuse. Les artères appendiculaires dérivées des deux crosses aortiques, l'artère sus-nervienne, les anastomoses transverses supra-ganglionnaires suivent le type général ; les artères des pattes et des palpes émettent aussi une branche sternale se ramifiant dans la cloison interganglionnaire immédiatement antérieure, comme d'ordinaire.

L'artère mandibulo-céphalique donne, non pas une cérébrale supérieure, mais deux. La cérébrale *supéro-postérieure* (*a. c. s. p*, fig. 7, 9, pl. VI, naît de cette artère peu après sa séparation d'avec la crosse; elle se maintient à une assez faible distance au-dessous de la surface du cerveau, et se dirige en avant, non loin de la ligne médiane ; elle reçoit des rameaux de la cérébrale *supéro-antérieure* (*a. c. s. a*, fig. 7, 8, 9, pl. VI), et, avec l'une de ces branches, contourne la face antérieure du cerveau. Les deux rameaux ainsi constitués se rejoignent du reste en avant, et fournissent une artère *médiane* (*m*, fig. 7, 8), qui, remontant vers l'arrière, vient déboucher à la face supérieure du cerveau.

Par sa face inférieure, l'artère mandibulo-céphalique émet deux cérébrales inférieures. L'antérieure (*a. c. i. a*, fig. 8, 9, pl. VI) contourne, comme à l'ordinaire, par en-dessous, la base des nerfs optiques, pour se raccorder avec la cérébrale supéro-antérieure. Elle émet vers le bas une branche dont les ramifications, s'anastomosant avec leurs symétriques, forment autour de l'œsophage le dessin représenté dans la fig. 8 de la pl. VI ; certains de ces rameaux se

déversent dans la lacune qui entoure l'extrémité de l'œsophage ; les branches *o* et *m'* qui en résultent pénètrent en arrière dans la masse nerveuse pour s'y ramifier.

La cérébrale *inféro-postérieure* (*a. c. i. p*, fig. 9, pl. VI), s'enfonce profondément et se ramifie entre les ganglions optiques et les ganglions chélicériens ; ses ramifications s'anastomosent avec celles de l'artère *m'* dont il vient d'être question. Elle émet du reste quelques branches qui, revenant non loin de la surface latérale, s'anastomosent avec les rameaux de l'artère maxillaire. Celle-ci donne deux branches correspondant aux sternales (*bs*, fig. 10, pl, VI), et dont les rameaux se soudent non seulement comme il vient d'être dit, mais encore avec ceux de la branche *o* (fig. 8).

Les ganglionnaires médianes issues de l'artère sus-nervienne et la sous-œsophagienne n'offrent rien de spécial. Il n'en est pas de même de celles qui correspondent aux appendices. Chacune de ces artères a un trajet rectiligne et n'émet pas de rameaux comme chez les Dipneumones. Arrivée non loin de la face inférieure de la masse nerveuse, elle fournit, à peu près dans un plan horizontal, quatre branches plus ou moins séparées à leur origine, qui s'anastomosent avec les branches voisines et forment ainsi un certain nombre de mailles plus ou moins irrégulières (fig. 12, pl. VI). Finalement, ces canaux infra-ganglionnaires s'ouvrent dans les lacunes sternales transverses où débouchent aussi les ramifications des branches sternales. Du reste, ces canaux bien délimités émettent des rameaux qui s'anastomosent avec ceux des branches sternales (fig. 11, pl. VI). Au-dessous de son point de division la ganglionnaire médiane se continue pour venir déboucher dans la lacune sternale médiane ; mais elle est réduite là à un très petit vaisseau.

Je n'ai jamais rencontré ces vaisseaux infra-ganglionnaires que chez les Mygales. Il faut sans doute y voir une tendance à un endiguement plus complet du liquide sanguin. Ici, le sous-pied signalé par SCHNEIDER chez le Scorpion, existe réellement à l'état de vaisseau bien délimité, cependant, lesmailles formées par les ramifications de ces vaisseaux n'ont pas été jusqu'alors rencontrées chez les Scorpions.

Les artères des appendices fournissent des artérioles qui s'ouvrent bientôt dans les espaces intermusculaires. L'article basilaire des palpes n'étant pas étalé en mâchoire, l'artère maxillaire ne donne pas la branche coxopodienne que j'ai signalée et qui irrigue le lobe maxillaire chez les Dipneumones.

Les Mygales ont donc un système artériel répondant dans ses grandes lignes au type général, mais qui, par ses ramifications plus nombreuses et par certaines particularités, paraît avoir une complication un peu plus grande que chez les Dipneumones. Néanmoins, l'appareil circulatoire n'en reste pas moins lacunaire, et l'absence de capillaires y est aussi manifeste que chez les autres Aranéides.

CONCLUSION.

Certains résultats de ce travail permettent de mieux préciser quelques faits anatomiques incomplètement connus jusqu'alors, tels que l'absence de cloisons à l'intérieur du cœur, le mode de ramification des artères tergales, etc. ; mais il en est de plus importants, à l'aide desquels on peut se faire une idée générale de l'appareil circulatoire des Aranéides et le comparer à celui des formes voisines.

D'abord, la question des lacunes est, comme je l'ai déjà dit, complètement tranchée. On ne peut pas mettre en opposition les idées de Blanchard, admettant un système de capillaires très développé, et celles de Clarapède, pour qui les artères étaient peu nombreuses. La différence si grande de leurs résultats tient à la différence des sujets qu'ils ont étudiés. L'examen des jeunes Araignées après la première mue montre que la complication des vaisseaux ne se fait guère attendre. Clarapède n'avait donc pu voir que les éléments fondamentaux du système artériel, le plan, en quelque sorte, de ce système qui prend ensuite un développement de plus en plus considérable. J'ai montré que Blanchard était tombé dans l'excès contraire en prenant souvent pour des vaisseaux le tissu conjonctif. Donc le réseau artériel est assez compliqué (les ramifications des artères hépatiques suffisent à le montrer), mais l'appareil circulatoire, est cependant lacunaire, les artérioles étant prolongées par des lacunes veineuses. C'est en employant les *méthodes mêmes* dont s'étaient servis Clarapède et Blanchard, que j'ai pu montrer que leur contradiction n'est qu'apparente, et que l'un et l'autre n'ayant vu qu'une partie de l'ensemble de l'appareil circulatoire, leurs résultats se complètent l'un par l'autre.

L'appareil circulatoire des Aranéides est nettement divisé en deux parties : le système du céphalothorax et celui de l'abdomen, réunis par l'aorte. Dans le céphalothorax, la distribution générale des artères était connue depuis longtemps ; j'ai pu compléter la connaissance du mode d'irrigation de la masse nerveuse. Claparède avait indiqué chez les jeunes Araignées une branche sternale émise par chaque artère appendiculaire et venant déboucher dans le sytème de lacunes sternales qu'il avait découvert. J'ai montré que ces branches sternales se retrouvent chez les Araignées adultes, mais avec des ramifications ; j'en ai même conclu à l'existence d'une anastomose sous-ganglionnaire incomplète permettant de comparer les vaisseaux de la masse nerveuse des Aranéides à ceux du système nerveux du Scorpion. L'étude attentive du système artériel des ganglions cérébroïdes, qui n'avait pas encore été faite jusqu'à présent, m'a permis de retrouver là le plan fondamental des artères des ganglions sous-œsophagiens.

Le système nerveux central est concentré tout entier dans le céphalothorax ; les vaisseaux qui l'irriguent permettent, jusqu'à un certain point, de se faire une idée du nombre des ganglions qui sont ainsi fusionnés. Schneider avait retrouvé, à l'aide des ganglionnaires médianes, les traces de 13 ganglions sous-œsophagiens, correspondant à 5 ganglions thoraciques et à 8 ganglions abdominaux. Or, l'embryogénie nous montre qu'à la suite des quatre premiers mérides abdominaux qui, pendant le développement se montrent porteurs de quatre paires de membres rudimentaires, il existe au moins six autres segments qui en sont dépourvus. C'est donc par la fusion d'au moins 10 segments qu'est constitué l'abdomen. Schneider n'a retrouvé la trace que de 8 d'entre eux ; j'ai montré qu'une nouvelle ganglionnaire médiane, située en arrière des autres pouvait être considérée comme un indice de ces autres ganglions fusionnés.

Si le système nerveux des Aranéides est concentré dans le céphalothorax, l'organe central de l'appareil circulatoire est au contraire tout entier renfermé dans l'abdomen. J'ai eu peu de chose à dire du cœur lui-même, dont les détails de forme et de structure sont connus depuis longtemps ; mais c'est surtout l'étude de ses moyens de fixation qui m'a fourni des résultats intéressants. J'ai montré d'abord que ces organes ne sont pas des muscles, mais de simples ligaments

conjonctifs, incapables de jouer un rôle actif dans les contractions et les dilatations du cœur, et servant simplement à le maintenir en place. Ces ligaments s'insèrent sur une enveloppe plus ou moins complète de l'abdomen, qu'on avait considérée comme musculaire, et qui, comme eux n'est composée que de fibres conjonctives ; j'ai désigné cette enveloppe sous le nom de sac conjonctif abdominal, et j'ai montré que le péricarde est une dépendance d'une membrane qui accompagne toujours les fibres de cette couche conjonctive.

La constitution de chaque ligament cardiaque qui, quelle que soit sa position, est toujours formé par un faisceau de fibres renfermé dans une dépendance du péricarde, permet de déduire le système artériel abdominal d'un plan général. D'abord, la présence de ligaments épicardiques bien développés chez les *Epeiridæ* et d'autres formes (*Thomisidæ*, *Clotho*), tient seulement à l'enfouissement plus ou moins profond du cœur dans le foie. Dans la majorité des Aranéides, le cœur, comme je l'ai montré est relié à la paroi supérieure du péricarde et par là aux téguments dorsaux seulement par un grand nombre de fibres isolées. Une telle disposition a du reste été reconnue par Alph. Milne-Edwards chez la Limule (1). Si le cœur s'enfonce dans le foie, soit seulement dans sa partie antérieure (*Clotho*), soit sur toute sa longueur (*Epeiridæ*), le péricarde suivant le cœur, on conçoit sans peine que les fibrilles épicardiques s'allongent, se groupent en faisceaux engaînés dans des prolongements tubulaires du péricarde ; les faisceaux ainsi formés peuvent être placés irrégulièrement (*Clotho*), ou se disposer d'une façon parfaitement régulière, dans le cas où le cœur est enfoncé au maximum, comme chez l'Epeire.

Le cœur présente en général six paires d'éminences latérales dont les intermédiaires postérieures sont le plus souvent très faibles, et chacune de ces éminences est munie d'un ligament exocardique plus ou moins développé. Ce nombre six peut être réduit ; il n'est jamais dépassé ; nous pouvons donc le considérer comme typique. Chaque ligament exocardique constitue un véritable prolongement péricardique qui s'étend sur une plus ou moins grande longueur et qui renferme à son intérieur les fibres du ligament proprement dit,

(1) Alph. Milne-Edwards. — Recherches sur l'anatomie des Limules (*Annales des Sciences naturelles*, 5me *Série*, t. XVII, 1873).

groupées, en face des pylocardes, en deux ordres. Ces ligaments restent creux, assez larges, en face des pylocardes antérieurs, où ils forment les veines pulmonaires en même temps qu'ils servent d'organes fixateurs ; les ligaments de la seconde paire fonctionnent d'une manière identique chez les Tétrapneumones. Nous sommes donc en droit de considérer tous les ligaments exocardiques comme des veines pulmonaires oblitérées, à l'intérieur desquelles les fibres des faisceaux conjonctifs s'insèrent encore, mais la veine n'étant plus en relation avec un organe respiratoire, sa cavité n'a plus de raison d'être ; le vaisseau s'oblitère et devient un simple appareil fixateur.

Cette manière de voir est du reste confirmée par ce qu'on observe dans certains groupes d'Arthropodes. Alph. Milne-Edwards, en comparant l'organisation interne des Limules et des Scorpions, Claus en comparant les formes extérieures, ont établi l'affinité des Mérostomacés et des Scorpions. Lankester a soutenu plus récemment cette opinion, qui est combattue par Packard et Willemœs-Suhn, ces derniers s'appuyant sur des faits tirés du développement embryogénique des Limules. Les Scorpions sont donc rapprochés des Limules, et par conséquent des *Eurypteridæ*, ces grandes formes d'arthropodes aquatiques qui vivaient pendant la période primaire. Ils sont du reste, dans l'état actuel de nos connaissances paléontologiques, les Arthropodes à respiration aérienne qui remontent à la plus haute antiquité. Or, chez les Mérostomacés et les Crustacés, les organes respiratoires sont des dépendances des appendices.

Chez les Scorpions, Laurie (1) a montré que des six paires d'appendices rudimentaires qui apparaissent d'abord sur l'abdomen du Scorpion, les quatre dernières se transforment en phyllotrachées. Les plaques operculaires des poumons des Arachnides dipneumones proviennent de la première paire d'appendices abdominaux rudimentaires ; la seconde paire disparaît, paraît-il, sans laisser de traces, tandis que les deux dernières paires fournissent les filières. Chez les Tétrapneumones, peut-être l'étude du développement embryogénique montrerait-elle que les opercules pulmonaires de la seconde paire correspondent aux appendices rudimentaires du second

(1) Laurie. — The Embryologie of a Scorpion, 1890.

segment abdominal. Les deux stigmates postérieurs des Dysderidœ et de l'Argyronète seraient peut-être dans le même cas. Enfin, chez les Araignées Dipneumones, les stigmates des trachées étant confondus en un seul placé près des filières, peut-être faudrait-il voir le rudiment de cette deuxième paire d'appendices dans le cribellum dont sont pourvus certains genres, et que l'on considère comme deux filières aplaties, placées, en tous cas, très près de ce stigmate unique.

Quoi qu'il en soit, chez les Arachnides, comme chez les Mérostomacés et les Crustacés, les organes respiratoires peuvent toujours être considérés comme dépendant d'appendices rudimentaires. Nous pouvons donc nous représenter un arthropode aquatique typique dont chaque anneau porterait une paire de pattes munies d'une paire de branchies; nous pouvons admettre aussi que chaque segment renferme une chambre cardiaque percée d'une paire de pylocardes; émettant deux artères latérales, et recevant, par une paire de vaisseaux afférents, le sang revenant des organes respiratoires correspondants. Assurément, nous ne connaissons aucun arthropode ainsi construit. La différenciation du corps en céphalothorax et abdomen amène une localisation des organes respiratoires et une localisation correspondante des organes circulatoires. Si les organes respiratoires sont portés seulement par les appendices abdominaux, c'est principalement dans l'abdomen que se trouve le cœur, et son étendue dépend de celle de cette partie du corps. Par exemple, très allongé chez les Stomatopodes où il présente treize paires d'orifices et quatorze paires d'artères latérales, il est au contraire plus raccourci chez les Isopodes (1). Si les organes respiratoires sont localisés sur les appendices thoraciques, c'est principalement dans le céphalothorax qu'est concentré le cœur; et alors aussi, il est très étendu en longueur (Amphipodes), ou ramassé (Décapodes). Mais, dans tous les cas, le sang est ramené de chaque branchie au cœur par un vaisseau correspondant.

La même disposition s'observe chez les Limules. Le cœur s'étend dans le céphalothorax et dans l'abdomen ; il présente huit paires de pylocardes, mais les branchies étant des dépendances des appendices

(1) Yves Delage. — Contribution à l'étude de l'appareil circulatoire des Crustacés édriophthalmes (*Arch. de Zool. expérim.*. 1re série, t. IX, 1881).

abdominaux, c'est seulement en face des cinq dernières paires de pylocardes que viennent déboucher les cinq paires de veines branchiales. ALPH. MILNE-EDWARDS en décrivant les ligaments fixateurs du cœur dit : « Les cinq dernières paires s'appliquent au plancher » des vaisseaux branchio-cardiaques et se fixent en dehors à des » pièces solides reliant entre eux les apodèmes d'insertion qui » descendent de la face tergale de l'abdomen vers la base des » pattes branchiales ». Il les représente en particulier dans la fig. 1 de sa Pl. XIII, et dans l'explication de cette planche, il dit : « on » voit le cœur rattaché aux parties voisines par des ailes latérales » *qui s'enfoncent* dans les canaux branchio-cardiaques ». N'est-ce pas là exactement ce qu'on observe pour les veines pulmonaires des Araignées ?

Dans les Arachnides, les organes respiratoires (trachées ou phyllotrachées), sont des dépendances des appendices rudimentaires de l'abdomen. Comme chez les Isopodes, le cœur est renfermé aussi dans l'abdomen. Le nombre des orifices du cœur est de huit paires, chez les Scorpions comme chez les Limules ; toutes les éminences latérales en possèdent, et à chaque paire d'orifices correspond une paire d'artères latérales (artères hépatiques). Les quatre paires de phyllotrachées sont portées par des anneaux abdominaux, et d'après BLANCHARD, c'est par sept canaux de chaque côté que le sang revient des poches pulmonaires au cœur : mais ce dernier fait aurait besoin d'être vérifié à nouveau. Chez les Aranéides, le nombre des segments cardiaques paraît s'être réduit, puisqu'on ne trouve au maximum que six paires d'éminences latérales qu'on peut considérer théoriquement comme percées de six paires d'orifices. Chez une Aranéide typique, il y aurait alors six paires d'artères latérales et six paires de veines pulmonaires amenant le sang de six paires d'organes respiratoires. Mais cette disposition est loin d'être atteinte. Chez les Tétrapneumones, quatre paires d'orifices subsistent, les 1re, 2e, 3e et 5e ; les quatrièmes sont à peine représentées par les ligaments exocardiques intermédiaires postérieurs, qui sont rudimentaires, et les sixièmes le sont par les ligaments exocardiques terminaux. Comme il n'y a que deux paires de poumons, aux deux paires antérieures d'orifices seules correspondent des veines pulmonaires ; en face des autres pylocardes sont seulement des ligaments exocardiques qui représentent manifestement des vaisseaux oblitérés. Les pylocardes antérieurs ne correspondent pas

à des artères latérales, comme les trois autres paires; enfin une dernière paire d'artères peut être considérée comme correspondant aux éminences terminales, mais avec une insertion un peu différente.

Chez les Dipneumones, une seule paire de poumons ne nécessite plus qu'une paire de veines pulmonaires; les pylocardes intermédiaires disparaissent, ainsi que les veines pulmonaires qui leur correspondaient chez la Mygale, et qui sont réduites ici à l'état d'un faible ligament exocardique. Les artères latérales correspondant à ces pylocardes ont aussi disparu.

Chez les *Dysderidæ*, nouvelle réduction; les pylocardes postérieurs, correspondant aux éminences de la cinquième paire disparaissent; ils sont encore représentés par les éminences et les ligaments exocardiques chez *Segestria*, tandis qu'on n'en voit pas de vestiges chez *Dysdera*. Les artères latérales correspondant aux pylocardes moyens disparaissent aussi, et chez *Dysdera*, la paire suivante est elle-même réduite. Le cœur est plus effilé à sa partie postérieure, et, chez *Dysdera* en particulier, ce rétrécissement est si grand que Schneider a pu émettre des doutes sur l'endroit où se termine réellement le cœur pour faire place à l'artère caudale; j'ai montré que ce point est nettement indiqué par la présence de deux petits ligaments exocardiques. Le système de trachées s'est développé considérablement dans ces deux formes; cependant les vaisseaux s'y ramifient comme chez les autres Aranéides, avec presque autant d'abondance. La remarque de Cuvier sur l'état rudimentaire du système vasculaire lorsque l'appareil respiratoire pénètre toutes les parties du corps n'est donc pas complètement vérifiée ici.

Si nous passons des Aranéides aux *Opiliones*, la réduction dans le nombre des vaisseaux s'accentue encore; le cœur ne donne plus d'artères latérales; il en fournit à ses deux extrémités, et les ramifications en sont peu nombreuses. Le cœur, raccourci, possède encore trois paires de pylocardes comme dans la majorité des Aranéides dipneumones; il est donc en ce sens plus complet que celui des *Dysderidæ*. L'appareil respiratoire étant entièrement constitué par des trachées, il n'existe plus de veines pulmonaires, et le péricarde a disparu, comme chez les Insectes.

Ces modifications graduelles du cœur des Aranéides sont représentées théoriquement dans les fig. 13, 14, 15, 16, 17 de la pl. VI.

Cette réduction du cœur, perdant de plus en plus ses artères latérales a été considérée souvent comme une tendance vers le vaisseau dorsal des Insectes ; SCHNEIDER a aussi fait cette remarque (30, p. 187). Cependant, il est bon d'observer que si cette tendance est indiquée par la diminution du nombre des vaisseaux, le cœur lui-même, par son raccourcissement et la diminution du nombre des pylocardes, s'éloigne au contraire du vaisseau dorsal des Insectes qui, avec ses nombreuses chambres pourvues chacune de deux orifices, ressemblerait bien plus au cœur du Scorpion.

Il y a, d'autre part, une certaine analogie entre le vaisseau dorsal des Insectes et le cœur des *Opiliones* par suite de l'absence de péricarde. Rappelons à ce sujet que chez les Aranéides, le péricarde est une dépendance de la couche membraneuse du sac conjonctif abdominal. A mesure que des *Epeiridæ* on passe graduellement aux *Tegenaria*, *Agelena*, etc., le cœur remontant près de la surface, le péricarde devient moins distinct à sa partie supérieure. Il suffit de supposer que les veines pulmonaires disparaissant, la partie supérieure du péricarde fait de même ; celui-ci s'ouvre alors sur les côtés, et cesse, par cela même, d'exister comme sac distinct. Ce n'est plus qu'une membrane passant au-dessous du cœur et allant s'insérer latéralement plus ou moins loin sur les téguments dorsaux. On arrive ainsi au cœur sans péricarde des *Opiliones* et des Insectes, chez lesquels le plancher péricardique peut même être complet, comme l'a montré KOWALEWSKY pour les Orthoptères (1). Le sang arrive alors aux orifices du cœur directement des espaces interorganiques, où il s'est hématosé au contact des trachées.

J'ai montré que chez les jeunes Araignées il est facile d'observer qu'une partie du sang revient au cœur sans passer par les poumons. J'ai indiqué les observations qui m'ont conduit à penser que chez les Araignées adultes, il peut en être encore de même, les ligaments exocardiques en particulier ayant ainsi conservé à un faible degré leur fonction ancestrale de vaisseaux afférents du cœur. Cette hypothèse n'a rien qui doive étonner. ALPH. MILNE-EDWARDS a montré que chez les Limules, en avant des cinq paires de veines branchio-

(1) A. KOWALEWSKY. — Sur le cœur de quelques Orthoptères (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXIX, p. 409).

cardiaques, il en existe une autre paire ramenant le sang de l'opercule abdominal, formé comme on le sait, par les appendices abdominaux de la première paire, dépourvus de branchies ; ce sang n'est donc pas hématosé. Plus en avant encore, une nouvelle paire de vaisseaux ramène directement au péricarde le sang des lacunes interorganiques. Il n'est donc pas étonnant que chez les Aranéides des vestiges de tels rapports soient conservés, et qu'une faible partie du sang puisse revenir directement au cœur sans passer par les organes respiratoires.

En résumé, par leur appareil respiratoire, les Aranéides établissent une transition entre les Scorpions et les *Opiliones*. Cette transition se fait, du reste, par degrés, et l'étude comparative de cet appareil dans les diverses formes d'Araignées le montre s'éloignant de plus en plus de la constitution typique dans cet ordre. Ce sont les Tétrapneumones qui se rapprochent évidemment le plus, sous ce rapport, de la disposition fondamentale que j'ai établie ; elles représentent donc bien, par cet appareil, un type plus ancien que les Dipneumones, les Scorpions étant encore plus voisins du type commun ancestral de la classe entière des Arachnides.

Aix-en-Provence, le 1er février 1896.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1. 1812. TREVIRANUS. Ueber den inneren Bau der Arachniden (*Zeitsch. für Physiologie*).

2. 1816. TREVIRANUS. Abhandlung über den inneren Baù der ungeflügelten Insecten (*Verm. Schriften.* Bd. I).

3. 1823. GAEDE. Beitr. zur Anatomie der Insecten (*Nov. act. nat. curiosorum*).

4. 1833. BRANDT und RATZEBURG. Medicinische Zoologie. Bd. 2.

5. 1836. DUGÈS. Observations sur les Aranéides (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. VI).

6. 1836. DUGÈS. Addition au précédent mémoire (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. VI).

7. DUGÈS. Edition illustrée du Règne animal, de CUVIER, t. XIV.

8. 1838. DUGÈS. Traité de physiologie comparée.

9. 1840. BRANDT. Recherches sur l'anatomie des Araignées (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. XIII).

10. 1842. GRÜBE. Einige resultate aus Untersuchungen über die Anatomie der Araneiden.

11. 1846. WASSMANN. Beiträge zur Anatomie der Spinnen (*Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften Vereins, zu Hamburg.* Bd. I).

12. 1846. SIEBOLD. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.

13. 1846. E. BLANCHARD. Journal de l'Institut, t. XVI.

14. 1846. E. BLANCHARD. Bulletin de la Société philomatique.

15. 1848. PAPPENHEIM. Note sur les poumons des Araignées (*Revue et magasin de zoologie*, n° 1).

16. 1848. PAPPENHEIM. Sur le cœur des Araignées (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, t. XXVII).

17. 1849. E. BLANCHARD. De l'appareil circulatoire et des organes de la respiration dans les Arachnides (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XII).

18. 1849. E. Blanchard. Note sur le sang des Arachnides (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XII).

19. 1852. E. Blanchard. Observations sur la circulation du sang chez les Arachnides (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, t. XXXIV).

20. 1853. E. Blanchard. Sur les mouvements du fluide nourricier chez les Arachnides pulmonaires (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, t. XXXVI).

21. 1852-1864. E. Blanchard. Organisation du Règne animal. — Arachnides.

22. 1855. Leydig. Zum feineren Bau der Arthropoden (*Muller's Archiv. für Anatomie und Physiologie*).

23. 1863. Claparède. Etudes sur la circulation du sang chez les Araignées du genre Lycose. Genève.

23bis. 1864. Claparède. Etudes sur la circulation du sang chez les Araignées du genre Lycose. (*Ann. des Sc. nat.*, 5e série, t. II).

24. 1867. F. Plateau. Observations sur l'Argyronète aquatique (*Ann. des Sc. nat.*, 5e série, t. VII).

25. 1881. Schimkewitsch. Sur l'anatomie de l'Epeire (*Zool. Anzeiger*, 4 Jahrg).

26. 1884. Schimkewtisch. Sur l'anatomie de l'Epeire (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, t. XVII).

27. 1888. Vayssière. Atlas d'anatomie comparée des Invertébrés.

28. 1889. Carl Vogt et Yung. Traité d'anatomie comparée pratique, t. II.

29. 1891. A. Schneider. Sur les appareils circulatoire et respiratoire de quelques Arthropodes (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CXIII).

30. 1892. A. Schneider. Mélanges arachnologiques (*Tablettes zoologiques*, t. II).

31. 1893. V. Wagner. Etude sur l'activité du cœur chez les Araignées (*Ann. des Sc. nat.*, 7e série, t. XV).

EXPLICATION DES PLANCHES.

Lettres communes a toutes les figures.

Abdomen :

C., cœur,
py., pylocardes,
l.ex., ligaments exocardiques,
l.h., ligaments hypocardiques,
l.ep., ligaments épicardiques,
e.a., éminences antérieures,
e.m., éminences moyennes,
e.p., éminences postérieures,
e.i.a., éminences intermédiaires antérieures,
e.i.p., éminences intermédiaires postérieures,
e.t., éminences terminales,
pe., péricarde,
P., poumons,
v.p., veines pulmonaires,
ao., aorte,
ar.c., artère caudale,
ar.l.a., artères latérales antérieures,
ar.l.m., artères latérales moyennes,
ar.l.p., artères latérales postérieures,
F, foie,
p.a.a., pilier abdominal antérieur,
p.a.p., pilier abdominal postérieur.

Céphalothorax :

ao., aorte,
p.st., artères péristomacales,
t.a., artère tergale antérieure,
t.m., artère tergale moyenne,
t.p., artère tergale postérieure,
a.p., artères propédiculaires,
mdc., artère mandibulo-céphalique,
md., artère mandibulaire,
op., artère ophtalmique,
g.c., ganglions cérébroïdes,
g.v., masse ganglionnaire sous-œsophagienne,
b.s., branches sternales des artères appendiculaires,
a.pd., artères pédieuses,
a.mx., artères maxillaires,
a.sn., artère sus-nervienne,
l.ap., lame aponévrotique,
l.s.l., lacune sternale longitudinale,
l.t., lacunes sternales transverses,
s.œ., artère sous-œsophagienne,
ar.g, artères ganglionnaires médianes,
œ.l., œsophagiennes latérales,
E., cœcums stomacaux.

Planche I.

Fig. 1. — *Micariosoma flavitarse* (Lucas) (peu de temps après l'éclosion). Face dorsale.

Dans la moitié gauche du céphalothorax, les cœcums stomacaux sont indiqués en pointillé, et les artères profondes seules ont été représentées.

Fig. 2. — *Micariosoma flavitarse* (Lucas) (peu de temps après l'éclosion). Face ventrale.

f, filières ; *s.l.*, sinus longitudinaux ventraux ; *lp.*, lèvre postérieure ; *mx*, mâchoires ; *pmx*, palpe maxillaire ; lt_1 à lt_5, lacunes sternales transverses ; I, II, III, IV, pattes.

Fig. 3. — *Pardosa hortensis* (THORELL) (peu de temps après l'éclosion). Face dorsale.

Même remarque que pour la fig. 1. Les flèches en pointillé indiquent les courants veineux.

Fig. 4. — *Pardosa hortensis* (THORELL) (peu de temps après l'éclosion). Face ventrale.

Les lettres, comme dans la fig. 2.

Fig. 5. — *Heliophanus* (C. KOCH). Jeune. Face dorsale du céphalothorax.

Les flèches indiquent le cours du sang qui revient des lacunes ophtalmiques. *Y*, yeux ; E_1, cœcum stomacal dorsal.

Fig. 6. — *Heliophanus* (C. KOCH). Jeune. Abdomen vu de profil.

Les flèches indiquent le cours du sang ; *c.s.*, courants sanguins ramenant au cœur du sang n'ayant pas passé par les poumons.

Fig. 7. — *Xysticus Kochii* (THORELL). Jeune. Face dorsale.

Fig. 8. — *Xysticus Kochii* (THORELL). Jeune. Face ventrale.

Sur chacune des lacunes sternales transverses (lt_1 à lt_5) est indiqué l'orifice de la branche sternale dans la lacune correspondante.

Fig. 9. — *Pholcus phalangioides* (WALCK). Jeune. Face dorsale du céphalothorax.

La moitié gauche montre les artères presque superficielles, la moitié droite, les artères profondes.

Fig. 10. — *Pholcus phalangioides* (WALCK). Jeune. Face sternale.

Fig. 11. — *Chiracanthium Mildei* (L KOCH). Après la première mue. Face dorsale du cépnalothorax.

cd, vaisseaux qui apparaissent après la première mue ; *e*, point où émergent des globules sanguins.

Fig. 12. — *Clotho Durandi* (WALCK). Jeune. Une patte.

apd, artère pédieuse ; *o*, orifices de sortie des globules sanguins ; *b*, rudiment de ramification artérielle.

Planche II.

Fig. 1 — *Epeira diadema* (Clerck). Coupe longitudinale médiane de l'abdomen.

py.a, pylocarde antérieur ; *py.m*, pylocarde moyen ; *py.p*, pylocarde postérieur ; *Ov*, ovaire ; *I*, intestin ; *p.st*, poche stercorale ; *f*, filières ; *M*, muscles longitudinaux ventraux.

Fig. 2. — *Clotho Durandi*. Coupe longitudinale médiane de l'abdomen.

Les lettres comme dans la fig. 1.

Fig. 3. — *Pholcus phalangioides*. Coupe longitudinale de l'abdomen.

La coupe est supposée passer à gauche du cœur. Les lettres comme dans la fig. 1.

Fig. 4. — *Xysticus cristatus* (Cl.). Coupe longitudinale de l'abdomen.

La coupe est supposée passer à gauche du cœur ; *pi.e*, pilier épicardique ; les autres lettres comme dans la fig. 1.

Fig. 5. — *Lycosa radiata* (Latr.). Abdomen dépouillé de ses téguments.

Le cœur est enveloppé dans son péricarde ; les éminences latérales sont continuées par les ligaments exocardiques ; *l.ep.t*, ligament terminal impair.

Fig. 6. — *Pholcus phalangioides*. Abdomen dépouillé de ses téguments.

Les lettres comme dans la fig. 5.

Fig. 7. — *Epeira diadema*. Abdomen dépouillé de ses téguments.

La substance du foie a été enlevée au-dessus du cœur de manière à montrer les ligaments épicardiques et exocardiques. Le cœur est enveloppé dans le péricarde. Les ligaments épicardiques portent des nombres qui correspondent à ceux de la fig. 1 ; *e.i.a*, éminence intermédiaire antérieure avec ses ligaments exocardiques ; *pt.m*, ptéripyles moyens ; *l.c.m*, ligament commissural moyen ; *pt.i.p*, ptéripyle intermédiaire postérieur ; *pt.p*, ptéripyle postérieur, *lc.p*, ligament commissural postérieur ; *l.ex.t*, ligaments exocardiques terminaux.

Fig. 8. — *Epeira diadema.* Cœur isolé, vu en-dessous.

l.ep.t, ligament épicardique terminal.

Fig. 9. — *Agelena labyrinthica* (Cl.). Cœur isolé, vu en-dessus.

Fig. 10. — *Epeira diadema.* Coupe transversale théorique du cœur, au niveau des pylocardes moyens.

On a supposé les faisceaux commissuraux perpendiculaires à l'axe du cœur. — M, insertion dorsale des piliers abdominaux antérieurs.

Fig. 11. — *Clotho Durandi.* Ligaments épicardiques au niveau des éminences intermédiaires antérieures.

Fig. 12. — *Clotho Durandi.* Abdomen dépouillé de ses téguments.

Dans la partie antérieure, la substance du foie a été enlevée pour découvrir le péricarde *pe* ; les ligaments épicardiques sont indiqués par des points.

Fig. 13. — *Agelena labyrinthica.* Coupe transversale théorique du cœur au niveau des pylocardes moyens.

Les ligaments commissuraux sont supposés perpendiculaires à l'axe du cœur ; *pt*, ptéripyles ; *lc*, ligament commissural ; l'ensemble forme le ligament exocardique, *l.ex.*

Fig. 14. — *Agelena labyrinthica.* Coupe transversale théorique du cœur au niveau des éminences intermédiaires antérieures.

Fig. 15. — *Agelena labyrinthica.* Pylocarde moyen.

Avec ses ptéripyles, *pt*, et son ligament commissural, *l.c.*

Fig. 16. — *Agelena labyrinthica.* Fragment d'une coupe transversale du cœur et des téguments dorsaux.

Grossissement 100 diam. *C*, paroi du cœur ; *F*, foie ; *cu*, cuticule ; *ch*, couche chitinogène ; *sc*, couche de fibres conjonctives (sac abdominal) ; *m*, fine membrane située au-dessous des fibres, et en continuité avec le péricarde, *pe*.

Fig. 17. — *Epeira diadema.* Abdomen avec ses faisceaux conjonctifs.

Les nombres indiquent les insertions des ligaments épicardiques (Voir les fig. 1 et 7). Les lettres, comme dans la fig. 1.

Planche III.

Fig. 1. — *Epeira diadema*. Faisceaux du sac conjonctif abdominal et membrane située au-dessous d'eux.

i,*i*, points où ces faisceaux sont rattachés aux téguments abdominaux.

Fig. 2. — *Zoropsis ocreata* (C. Koch). Faisceaux du sac conjonctif abdominal.

La partie inférieure de la figure correspond à la région cardiaque; *i*, comme dans la fig. 1.

Fig. 3. — *Agelena labyrinthica*. Artères abdominales. Face supérieure.

Les chiffres placés à côté des branches importantes correspondent à ceux de la fig. suivante ; *a*,*b*,*c*, rameaux grêles se détachant de la partie terminale de l'artère caudale. *Rh.*, réseau artériel de la surface du foie.

Fig. 4. — *Agelena labyrinthica*. Artères abdominales, vues de profil.

L'aorte, le cœur et les pylocardes sont indiqués en pointillé.

Fig. 5. — *Drassodes hispanus* (L. Koch). Cœur et artères abdominales.

Fig. 6. — *Pholcus phalangioides*. Portion du cœur enfermé dans le péricarde

et vu en dessous pour montrer l'anastomose *a* qui existe entre les deux artères latérales d'une même paire, et les artérioles *b* qui en dérivent.

Fig. 7. — *Agelena labyrinthica*. Céphalothorax dépouillé de ses téguments.

m.d.j, muscle dilatateur supérieur du jabot; *m.d.t*, muscles dorso-thalamiens; *m.e.p*, muscle élévateur du pharynx ; *m.al.a*, *m.al.i*, *m.al.m.*, *m.al.p*, muscles aliformes antérieur, intermédiaire, moyen et postérieur ; *G*, glandes à venin ; *M'*, muscles des chélicères ; M_1, M_2, M_3, M_4, muscles moteurs des pattes ; *Y*, yeux.

Fig. 8. — *Agelena labyrinthica.* Céphalothorax.

Les muscles de la fig. précédente sont en partie enlevés ; du côté droit les cœcums stomacaux *E* et la glande à venin *G*, ont été laissés en place ; ces organes ont été enlevés du côté gauche, et les muscles aliformes détruits presque complètement. *ar. ep*, artère épigastrique ; *p. mx*, palpe maxillaire ; I, II, III, IV, pattes. Les autres lettres comme dans la fig. 8.

Fig. 9. — *Agelena labyrinthica.* Mode de ramification de l'artère tergale moyenne gauche dans les muscles M_1 et M_2.

M_1 et M_2. Le muscle aliforme intermédiaire qui sépare ces deux muscles est enlevé.

Planche IV.

Fig. 1. — *Agelena labyrinthica.* Coupe longitudinale et médiane du céphalothorax.

Les artères du côté droit sont vues par transparence. *Œ*, œsophage ; *Ph*, pharynx ; *R*, rostre ; *J*, jabot ; *n. o*, nerfs optiques ; *n. ch*, nerfs des chélicères ; *ar. lb. a*, *ar. lb. p*, artères labiales antérieure et postérieure ; *ar. s. p*, artère sternale postérieure ; *a. g. p*, artère ganglionnaire postérieure ; *N*, cordon nerveux postérieur ; *L*, tissu graisseux et muscles ; les autres lettres comme dans les fig. 7 et 8 (pl. III).

Fig. 2. — *Lycosa radiata.*

Aorte, *ao* ; sa division en deux péristomacales, *p. st* ; les deux artères tergales postérieures, *t. p*, naissent directement de l'aorte par un tronc unique.

Fig. 3. — *Agelena labyrinthica*. Masse nerveuse sous-œsophagienne.

La place du cerveau est indiquée en pointillé. La figure montre les deux crosses aortiques et leur ramification en patte d'oie ; *b. s. p*, branche sternale postérieure de la quatrième artère pédieuse ; *c*, branche coxopodienne de l'artère maxillaire ; *a*, *b*, rameaux de l'artère sus-nervienne ; *l. a*, lèvre antérieure ; *mx*, mâchoires ; *p. mx*, palpe maxillaire ; *an. s*, anastomoses supra-ganglionnaires entre les deux crosses aortiques.

Fig. 4. — *Lycosa radiata.* Crosses aortiques et leurs anastomoses supra-ganglionnaires.

Par suite d'une anomalie, il n'existe d'un côté que 5 anastomoses. Les petits cercles indiquent l'origine des artères ganglionnaires médianes.

Fig. 5. — *Agelena labyrinthica.* Coupe longitudinale du céphalothorax passant à gauche du cerveau.

Mêmes lettres que dans la fig. 1.

Fig. 6. — *Menemerus semilimbatus* (Hahn). Céphalothorax dépouillé de son tégument dorsal.

y, yeux médians ; *y′*, yeux latéraux antérieurs ; *y″* yeux intermédiaires ; *y‴*, yeux postérieurs ; *C*, cœcum dorsal ; *m. d. j*, muscle dilatateur supérieur du jabot ; *m. al*, muscles aliformes ; *M′*, muscles des chélicères ; *m. ep*, muscles élévateurs du pharynx.

Fig. 45. — *Menemerus semilimbatus* (Hahn). Cerveau et ramifications de l'aorte.

C′, prolongement inférieur du cœcum dorsal.

Fig. 46. — *Menemerus semilimbatus* (Hahn). Ramifications de l'artère mandibulo-céphalique.

a, *b*, *c*, rameaux de l'artère ophtalmique.

Fig. 47. — Coupe transversale théorique de la masse nerveuse sous-œsophagienne d'une Aranéide.

On a supposé les artères pédieuses, *a. pd*, perpendiculaires à l'axe du corps ; *an. s*, anastomose supra-ganglionnaire.

Fig. 48. — *Agelena labyrinthica* . Face sternale de la masse ganglionnaire sous-œsophagienne.

Le plastron et le tissu graisseux sont enlevés ; *l. p*, lèvre postérieure ; *mx*, mâchoires ; *E′*, cœcums stomacaux.

Planche V.

Fig. 1. — *Agelena labyrinthica*. Artères du cerveau, vues en perspective.

Les nerfs optiques sont coupés à leur base. *a. c. s*, artère cérébrale supérieure, *a. c. i. a*, artère cérébrale inféro-antérieure ; *a. c. i. p*, artère cérébrale inféro-postérieure ; *m*, artère médiane ; *a*, *b*, rameaux superficiels ; *e*, leur point de jonction.

Fig. 2. — *Agelena labyrinthica*. Cerveau ; vaisseaux de la face supérieure.

Les lettres ont la même signification que dans la fig. 1 ; *n*, nerfs optiques.

Fig. 3. — *Agelena labyrinthica*. Cerveau ; les ganglions optiques sont enlevés.

n. ch, nerfs des chélicères ; *a. c.i. a*, *a. c. i. p*, artères cérébrales inférieures.

Fig. 4. — *Agelena labyrinthica*. Cerveau ; face antérieure.

op, base des nerfs optiques ; *ch*, base des nerfs chélicériens ; Œ, œsophage ; les autres lettres comme dans la fig. 1.

Fig. 5. — *Xysticus cristatus*.

Coupe antéro-postérieure médiane du cerveau pour montrer l'artère *a.m'* qui, détachée de l'artère médiane *m*, se distribue à la base des nerfs optiques.

Fig. 6. — La masse nerveuse vue de profil.

On a supposé que l'artère ophtalmique *op*, et l'artère mandibulaire *md*, sont séparées dès leur origine.

Fig. 7. — Figure schématique représentant les crosses aortiques *A* et leurs ramifications.

Fig. 8. — La partie antérieure de la fig. précédente,

en supposant l'artère ophtalmique *op*, et l'artère mandibulaire *md*, séparées dès leur origine.

Fig. 9. — *Segestria perfida* (Walck).

Abdomen dépouillé de ses téguments pour montrer le cœur et les artères abdominales.

Fig. 10. — *Dysdera erythrina* (Walck).

Abdomen dépouillé de ses téguments pour montrer le cœur et les artères abdominales.

Fig. 11. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud).

Abdomen débarrassé de son tégument dorsal. *C*, cœur, *py. a*, *py. i*, *py. m*, *py. p*, pylocardes antérieurs, intermédiaires, moyens et postérieurs ; *pe*, péricarde ; *l. ex*, ligaments exocardiques ; *v. p. a*, *v. p. p*, veines pulmonaires antérieures et postérieures ; *lt*, ligaments terminaux ; *p. a. a*, pilier abdominal antérieur.

Planche VI.

Fig. 1. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud.). Coupe théorique transversale du cœur au niveau des pylocardes moyens.

pt, ptéripyles ; *l. c*, ligament commissural, formant un faisceau complètement distinct.

Fig. 2. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud). Coupe théorique transversale du cœur au niveau des pylocardes postérieurs.

C', prolongement inférieur du cœur.

Fig. 3. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud). Cœur et artères abdominales, vus de profil.

C', prolongement inférieur du cœur ; *ar. c*, artère caudale ; *ar. a. a*, artère antéro-abdominale ; *ar. l. a*, artère latérale antérieure ; *ar. l. m*, artère latérale moyenne ; *ar. l. p*, artère latérale postérieure ; *p. st*, poche stercorale ; *I*, intestin. Les chiffres correspondent à ceux de la fig. 4.

Fig. 4. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud). Artères abdominales, vues par la face supérieure.

Les artères latérales postérieures ne sont pas représentées. L'artère antéro-abdominale droite a son développement normal. Du côté gauche, cette artère, en partie atrophiée est suppléée par l'artère latérale antérieure, très développée. La place du cœur est indiquée en pointillé. Les lettres comme dans la fig. 3.

Fig. 5. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud). Artères latérales postérieures, vues par la face supérieure.

p. st, poche stercorale ; *I*, intestin ; *M*, tubes de Malpighi. Les chiffres correspondent à ceux de la fig. 6.

Fig. 6. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud). Artère latérale postérieure droite.

Les lettres et les chiffres correspondent à ceux de la fig. 5.

Fig. 7. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud). Artères du cerveau ; face supérieure.

a. c. s. a, artère cérébrale supéro-antérieure ; *a. c. s. p*, artère cérébrale supéro-postérieure. Les autres lettres comme dans la fig. 2 (pl. v).

Fig. 8. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (Sav. et Aud). Artères du cerveau ; face antérieure.

a. c. s. a, artère cérébrale supéro-antérieure ; *k*, *m*, *o*, vaisseaux superficiels. Les autres lettres comme dans la fig. 4 (pl. v).

Fig. 9. — *Mygale* (*Nemesia*) *cœmentaria* (Sav. et Aud.). Cerveau, vu de profil.

bs, branches sternales de l'artère maxillaire *a. mx*, se raccordant (en pointillé) avec la cérébrale inféro-postérieure, *a. c. i. p*, et l'artère *o* de la fig. précédente.

Fig. 10. — *Mygale* (*Nemesia*) *cœmentaria* (Sav. et Aud.).

Les artères maxillaires *a. mx*, et leurs branches sternales.

Fig. 11. — *Mygale* (*Nemesia*) *cœmentaria* (Sav. et Aud.). Coupe transversale théorique de la masse ganglionnaire sous-œsophagienne.

v. i. g., vaisseaux infra-ganglionnaires. Les autres lettres comme dans la fig. 9 (pl. IV).

Fig. 12. — *Mygale* (*Nemesia*) *cœmentaria* (Sav. et Aud.). Réseau formé par les vaisseaux infra-ganglionnaires.

Les petits cercles tracés sur les anastomoses transverses indiquent l'insertion des artères ganglionnaires médianes.

Fig. 13. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux dans une Aranéide typique.

Fig. 14. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux chez les Tétrapneumones.

Fig. 15. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux chez les Dipneumones.

Fig. 16. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux chez *Segestria*.

Fig. 17. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux chez *Dysdera*.

TABLE DES MATIÈRES.

INTRODUCTION 1

PREMIÈRE PARTIE. L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES JEUNES ARAIGNÉES.. 3

DEUXIÈME PARTIE. L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES DIPNEUMONES ADULTES 16

§ 1. Méthode de recherches 16
§ 2. Le cœur et le péricarde 18
§ 3. La circulation périphérique dans l'abdomen 35
§ 4. La circulation dans le céphalothorax 50

TROISIÈME PARTIE. L'APPAREIL CIRCULATOIRE DANS LA FAMILLE DES DYSDERIDŒ 74

QUATRIÈME PARTIE. L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES TÉTRAPNEUMONES 79

Conclusion 87

Index bibliographique 96

Explication des figures 98

ÉTUDES DE MORPHOLOGIE EXTERNE CHEZ LES ANNÉLIDES,

PAR

FÉLIX MESNIL,

Agrégé, Docteur ès sciences naturelles.

I.

LES SPIONIDIENS DES COTES DE LA MANCHE

Planches VII - XV.

INTRODUCTION.

Depuis 1892, j'ai récolté, tant à Wimereux (Pas-de-Calais) qu'au cap de la Hague (Manche), un grand nombre d'espèces de la famille des Spionidiens.

Je me suis vite convaincu de ce fait, déjà signalé par plusieurs zoologistes, qu'une révision des genres de cette famille était nécessaire.

Avant de commencer la description des espèces étudiées, je vais exposer brièvement comment je conçois les différents genres de Spionidiens et leurs rapports entre eux. C'est une œuvre que je sais à l'avance imparfaite ; mais j'espère qu'elle pourra être de quelque utilité à ceux qui s'occupent de systématique, et les travaux ultérieurs permettront de la corriger.

Je décrirai ensuite les espèces que j'ai étudiées, en insistant sur la morphologie comparée des différentes espèces d'un même genre. Enfin je terminerai par des considérations de morphologie générale sur l'ensemble de la famille. Je ne me dissimule pas qu'un dernier chapitre devrait traiter des affinités des Spionidiens. Je préfère le renvoyer à l'époque où j'aurai publié mes observations sur d'autres familles de Polychètes.

Mes recherches ont porté sur :

Spio Martinensis n. sp. (anse St-Martin) (1).
Colobranchus (Scolelepis) ciliatus Kef. (anse St-Martin).
Spio (Scolelepis) fuliginosus Clpd. (anse St-Martin).
Malacoreros (Scolelepis) Girardi Qfg. (anse St-Martin).
Nerine cirratulus (D. Ch) Clpd. (Wimereux, St-Malo).
Nerine foliosa Aud. et Edw., Sars (Wimereux).
Nerine Bonnieri n. sp. (Wimereux).
Nerine (Aonides) oxycephala Sars (anse St-Martin).
Pygospio elegans Clpd. (Wimereux).
Boccardia polybranchia Hasw. (anse St-Martin).
Polydora cœca Œrsted (anse St-Martin).
P. flava Clpde (anse St-Martin).
P. Giardi Mesnil (anse St-Martin).
P. armata Lnghs (anse St-Martin).
P. ciliata Johnst. (Wimereux, anse St-Martin).
Spio (Spiophanes) Bombyx Clpd. (Wimereux).
Magelona papillicornis F. Müller (Wimereux).

J'ai eu également à ma disposition des larves pélagiques de plusieurs de ces espèces, et même de Spionidiens dont je n'ai pu reconnaître l'adulte.

M. le professeur Edmond Perrier a mis obligeamment à ma disposition les types de Spionidiens de la collection du Muséum ; M. le professeur Claus m'a envoyé des exemplaires de *Polydora socialis* provenant de la collection Schmarda ; M. de Marenzeller m'a communiqué les types originaux de Langerhans (Wurmfauna von Madeira) et son *Scolecolepis* sp ? du Spitzberg ; M. Lo Bianco m'a

(1) L'anse St-Martin est sur la côte Est du cap de la Hague.

procuré *Polydora flava* et *antennata* Clpd, et *Spio fuliginosus* Clpd de la baie de Naples ; et M. Ehrenbaum, deux espèces d'Helgoland. Je dois à tous de cordiaux remerciements.

Je suis infiniment reconnaissant à mon cher maître, M. le Professeur Giard, des excellents conseils qu'il m'a donnés, et de la large et charmante hospitalité que j'ai toujours trouvée à Wimereux.

Je ne saurais oublier l'aide précieuse de M. Jules Bonnier, Directeur-adjoint du laboratoire, tant pour la recherche des annélides, que pour la confection des planches.

Le Conseil municipal de Paris a bien voulu m'accorder des subventions au début de ces études ; il a droit à ma vive gratitude.

I.

LA DIAGNOSE DES GENRES.

C'est Œrsted (1) qui, le premier, sépara les Annélides de cette famille des autres Polychètes et surtout des Ariciens. Il créa les *Ariciæ naidinæ*, et mit en évidence le caractère principal du groupe : deux très longs appendices tentaculaires.

De ces *Ariciæ naidinæ*, Grube (2) fit la famille des *Spiodœa*. Depuis, tous les auteurs se sont accordés pour reconnaître l'existence de cette famille. Seul, de Quatrefages (3) l'a démembrée en mettant les Leucodoriens parmi les Annélides sédentaires et les Nériniens parmi les Errantes.

Un Spionidien est toujours reconnaissable à la présence, de chaque côté du prostomium, de deux longs cirres tentaculaires, *tranchant par leurs dimensions sur les autres appendices du corps*. Malheu-

(1) Œrsted. *Archiv. f. Natürgeschichte*, 1844, p. 103.

(2) Grube. *Arch. f. Natürgeschichte* 16. 1850, p. 249.

(3) de Quatrefages, Hist. Nat. des Annelés. Paris, 1865.

reusement ces cirres sont assez caducs et, quelquefois sur les exemplaires vivants, très souvent sur les exemplaires conservés, ils sont absents. De là une difficulté pour la détermination. Ces appendices sont morphologiquement des *palpes*.

Un deuxième caractère des Spionidiens est la présence, au moins à un certain nombre de rames sétigères ventrales, de soies courtes terminées par une ou plusieurs pointes et entourées à leur extrémité d'une gaîne ouverte en face des pointes (1).

Le prostomium ne porte jamais d'autres véritables appendices que les palpes. Enfin, les parapodes sont nettement visibles à l'extérieur grâce à la présence de lamelles transversales, en général bien développées, et souvent, du côté dorsal, de branchies.

Sauf chez les types aberrants, il y a de nombreuses paires de branchies. Les caractères donnés jusqu'ici pour distinguer les différents genres possédant beaucoup de branchies sont peu nets, et tous les savants, depuis Claparède, reconnaissent la nécessité de choisir d'autres caractères génériques (2).

De la considération des différents Spionidiens et de leur mode de vie, on arrive à cette conception que les types les moins sédentaires, ceux qui sont à la base de la famille, ont les caractères particuliers suivants :

Chaque segment sétigère porte des appendices situés dans deux plans transversaux : l'*antérieur* comprend les deux mamelons sétigères ventral et dorsal, nettement séparés ; le *postérieur*, deux lamelles, une ventrale et une dorsale, placés assez exactement derrière les mamelons. La lamelle dorsale s'étend quelquefois plus ou moins le long de la branchie, située encore plus dorsalement qu'elle. Ces lamelles me paraissent homologues aux cirres des *Errantes*.

Chaque mamelon sétigère porte deux rangées transversales de soies, par conséquent une *antérieure* et une *postérieure* ; à la partie ventrale du mamelon ventral, comme à l'extré-

(1) Des soies semblables n'existent que chez les Capitelliens et quelques Euniciens.

(2) A mon avis, Malmgren est le seul qui ait bien saisi la manière de grouper les Spionidiens en genres ; malheureusement, il a employé des noms de genres sans donner de diagnoses.

mité dorsale du mamelon dorsal, s'ajoutent encore un petit faisceau de soies; j'appelle les premières *ventrales inférieures*, les secondes *dorsales supérieures*. Typiquement, on peut dire que toutes ces soies sont capillaires; elles sont courbées, limbées à leur extrémité; leur concavité et par suite leur pointe est tournée en arrière.

Aux mamelons sétigères ventraux, à partir d'un certain somite qui peut être variable, même dans une espèce déterminée, les soies capillaires de la rangée postérieure sont remplacées par des soies encapuchonnées. Les soies capillaires de la rangée antérieure et les ventrales inférieures persistent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps.

Les branchies existent *dès le premier sétigère* et à peu près tous les anneaux sétigères en sont pourvus. L'anus est entouré d'un certain nombre de cirres tantôt filiformes, tantôt foliacés, et qui ont la même structure que les lamelles dorsales des derniers sétigères.

Les Spionidiens possédant ces caractères peuvent nettement se partager en deux groupes suivant la forme du prostomium :

I. Le prostomium se termine en avant par une partie plus ou moins amincie; il n'y a pas d'expansions antenniformes latérales : genre **Spio**.

J'adopte ce nom, car les deux Annélides de Fabricius (1) pour lequel il a été créé semblent bien appartenir à mon type générique.

II. Le prostomium porte en avant deux expansions latérales toujours bien développées que je désignerai sous le nom de cornes frontales: genre **Scolelepis**. Ce nom de genre a été créé par Blainville (2) en 1828 pour une espèce d'O. F. Müller dont on peut dire seulement que c'est un Spionidien. Ce nom oublié jusqu'en 1867, a été repris par Malmgren; malheureusement il n'en a pas donné de diagnose nouvelle; il a pris seulement pour type de ce genre *Nerine vulgaris* Johnston. Or cette espèce répond bien à mon deuxième type générique.

(1) O. Fabribius. *Schrift der Berliner naturf. Freunde Ges.*, 6, 1785, p. 259 et 264, table 5, fig. 1-12:

(2) Blainville. Dictionnaire Art. *Vers*, t. 57, p. 492.

Les deux genres *Spio* et *Scolelepis* dérivent évidemment d'un type commun qui ne présentait probablement pas de *cornes frontales*. Les autres Spionidiens diffèrent des *Spio* et des *Scolelepis* par certaines modifications aux caractères que j'ai énumérés. Ces modifications paraissent être en rapport avec une vie plus sédentaire.

Voici les principales :

1° Les branchies disparaissent :

a. Au 1er sétigère ;

b. A un certain nombre d'anneaux antérieurs ;

c. A un grand nombre d'anneaux postérieurs.

(La modification *c* peut d'ailleurs exister en même temps que *a* ou *b*).

2° Il existe autour de l'anus une expansion en forme de ventouse, résultant de la coalescence des cirres anaux soit dans toute la longueur, soit seulement de la base, le reste ayant disparu.

3° A partir d'un certain segment, la rangée postérieure dorsale de soies est formée de soies encapuchonnées semblables aux ventrales.

4° La rangée ventrale antérieure de soies capillaires manque aux sétigères à soies encapuchonnées ; il en est quelquefois de même aussi des *ventrales inférieures*.

Cette dernière modification ne sera pas d'un grand secours dans l'établissement des genres, car peu d'auteurs ont noté s'il y a des capillaires en rangée avec les soies encapuchonnées, ou non.

Partons du 1er type générique.

Les modifications 1*a*, 2 et partiellement 4 sont réalisées chez *Nerine longirostris* tel que la décrit DE ST-JOSEPH (1) (*Ann. Sc. Nat.* Zool. 7e *série*, 17, p. 74). Je donnerai à ce genre le nom de Nerinides à cause de ses affinités avec le genre suivant.

(1) J'expliquerai plus loin pourquoi je pense que *Mal. longirostris* QFG = *Nerine cirratulus* D. CH ; l'espèce de DE ST-JOSEPH serait nouvelle.

Avec la modification 2, nous pouvons avoir les modifications 3 et 4, et la modification 1*a*. J'appellerai le genre ainsi caractérisé, **Nerine**, toutes les espèces devant y rentrer étant appelées *Nerine* par les zoologistes. Dans ces 2 derniers genres, la lamelle dorsale longe la branchie j'usqu'à l'extrémité ou presque.

La modification 1*a* seule est réalisée chez *Spio Mecznikowianus* Clpd. et *Spio atlanticus* Lnghs ; le corps a un petit nombre d'anneaux, et les soies courtes apparaissent au 8e ou 9e sétigère ventralement. Ce sera le genre **Microspio**.

Un genre, voisin de *Microspio* (entre autres caractères par ce fait que les soies encapuchonnées commencent au 8e sétigère), mais qui présente en plus les modifications 1 *b*, 1 *c* et 4, sera le genre **Pygospio**, et il comprendra, comme la *Pygospio* de Claparède (1), la seule espèce *P. elegans*.

J'arrive ainsi, comme je l'ai déjà exposé ailleurs (2), aux genres **Boccardia** (modifications 1 *a*, 2 et 4) et **Polydora** (1 *b*, 2 et 4) ; en plus, ces deux genres ont des soies dorsales modifiées au 5e sétigère.

Revenons à notre premier type générique ; la modification 1*c* seule caractérise *Nerine cirrata* Sars ; j'en fais le type d'un nouveau genre auquel je donne le nom **Laonice** déjà proposé par Malmgren (3).

Ce genre diffère peu de *Spio*. La lamelle dorsale est complètement indépendante de la branchie.

Le genre **Spionides** Webst. et Ben. (4) serait voisin de celui-ci, si l'on en croit les auteurs américains ; mais sa diagnose générique et la description de *Sp. cirrata* ne permettent pas une certitude. Peut-être sera-t on amené à le caractériser par les modifications 1*b* et 1*c*.

Les modifications 1 *a*, 1 *c* et 3 caractériseront le genre **Aonides**; j'emploie ce nom ayant la conviction que *Aonides auricularis* Clpd. (5) doit faire partie de ce genre ; cette espèce s'y trouvera

(1) Claparède. — *Beobachtungen*, etc., Leipzig, 1863, p. 37.

(2) Mesnil. — *C. R. Ac. Sc. Paris*, 6 nov. 1893, tome 117, p. 643.

(3) Malmgren. Annulata polychæta Spetsbergiæ, etc. *Kongl. Vetenskaps-Akadem. Forh.* 1867, n° 4, p. 199.

(4) Webster et Benedict. *U. S. Comm. of Fish and Fisheries*, Report for 1885. 1887, p. 707.

(5) Claparède. *Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève*, tome 17, 1863-64.

avec *Nerine oxycephala* SARS. Ce genre, comme le précédent, sera caractérisé par l'indépendance de la lamelle dorsale et de la branchie.

En dehors des espèces du genre *Scolelepis*, il existe peu de Spionidiens dont le prostomium présente deux cornes frontales. — L'espèce que WIREN (1) rapporte à *Nerine vulgaris* JOHNST. et *Scolelepis sp* ? MARENZ. (2) présentent les modifications 1*a* et 3 (on ne sait rien sur les appendices anaux) ; elles devront constituer un nouveau genre que je dédie à VON MARENZELLER.

J'ai terminé ainsi la revue de tous les Spionidiens non aberrants, c'est-à-dire avec un grand nombre de branchies.

La table dichotomique suivante permet d'arriver facilement à la détermination du genre.

I. Prostomium sans cornes frontales.

Cinquième sétigère modifié.	Branchies après le 5e sétigère.....		**Polydora.**
	Branchies au 2e sétigère.....		**Boccardia.**
Branchies au 1er sétigère.	disparaissant dans la 1re moitié du corps.		**Laonice.**
	allant jusqu'à l'extrémité postérieure ..		**Spio.**
Branchies au 2e sétigère.	Pas de soies à capuchon dorsales.	Cirres anaux....	**Microspio.**
		Ventouse anale..	**Nerinides.**
	Soies à capuchon dorsales.	Cirres anaux....	**Aonides.**
		Ventouse anale..	**Nerine**
Branchies après le 2e sétigère.	Lamelle dorsale indépendante de la branchie		**Spionides.**
	Lamelle dorsale accolée à la branchie.		**Pygospio.**

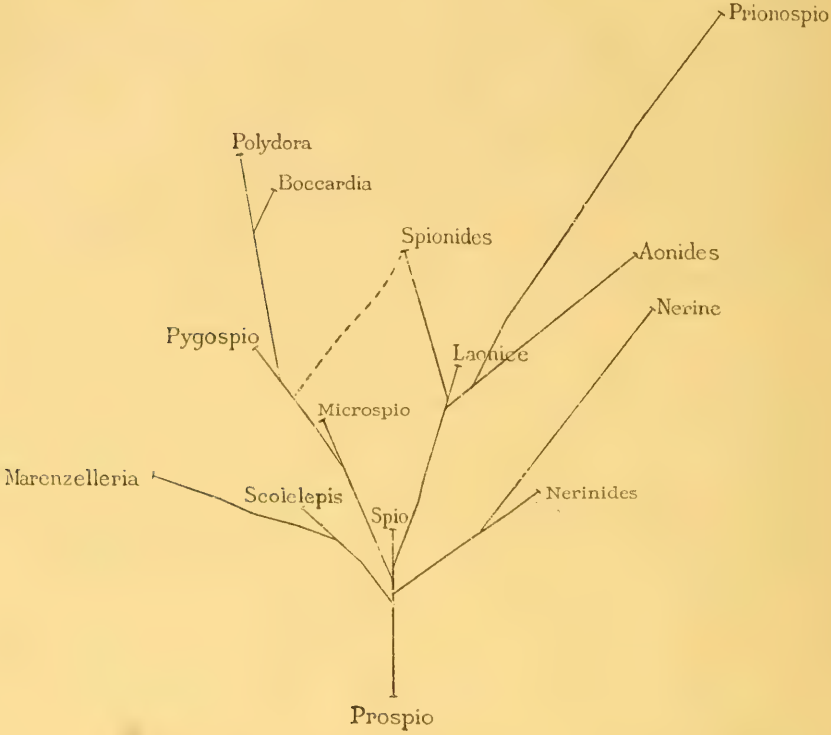
II. Prostomium avec cornes frontales.

Branchies au 1er sétigère	Pas de soies à capuchon dorsales.....	**Scolelepis.**
Branchies au 2e sétigère	Soies à capuchon dorsales....	**Marenzelleria.**

(1) WIREN. *Vega. Expeditionens Vetensk. iakttagelser* 1883, vol. 2, p. 408.

(2) VON MARENZELLER. *Zool. Jahrb., Abth. f. Syst.* 6, 1892, p. 427.

Les rapports de ces genres entre eux, tels que je les conçois, peuvent être schématisés sous forme d'arbre généalogique.



Il paraît ainsi y avoir 4 groupes principaux de Spionidiens : I, le groupe *Nerinides*, *Nerine*; II, le groupe *Spio*, *Laonice*, *Spionides*, *Aonides*, *Prionospio*; III, le groupe *Microspio*, *Pygospio*, *Polydora*; IV, le groupe *Scolelepis*, *Marenzelleria*.

Je donne ci-dessous les diagnoses de tous ces genres, en ajoutant quelques caractères à ceux qui m'ont permis d'établir ma classification.

Spio. — Prostomium sans cornes frontales. Branchies dès le 1er sétigère, jusqu'aux derniers anneaux du corps. Toujours 2 rangées de soies à chaque rame. A partir d'un certain sétigère ventral (du 8e au 15e), la rangée postérieure est formée de soies courtes encapuchonnées. Anus entouré de cirres.

Nerinides n. gen. — Prostomium sans cornes frontales. Branchies au 2e sétigère. Lamelle dorsale longeant la branchie. Pas de soies encapuchonnées dorsales. Ventouse anale.

Nerine. — Prostomium arrondi ou pointu en avant. Branchies au 2e sétigère n'allant pas jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. Lamelle dorsale longeant la branchie (au moins dans les anneaux antérieurs à toutes soies capillaires) jusqu'à l'extrémité ou presque. Lamelle ventrale s'allongeant transversalement après le 30 ou 40e sétigère, présentant alors vers sa partie médiane une inflexion qui va en augmentant, de sorte que le mamelon sétigère ventral arrive à dépasser la lamelle (voir pl. IX, fig. 5). — Soies encapuchonnées dorsales et ventrales. Dans les rames à soies encapuchonnées, il disparaît au moins une partie des soies de la rangée antérieure. Ventouse anale. — Toutes les espèces connues sont de grande taille. Œufs entourés d'un chorion avec petites vésicules transparentes.

Microspio (n. gen). — Prostomium pouvant être bifurqué en avant, mais pas de cornes frontales. — Branchies au 2e sétigère. Soies encapuchonnées ventrales à partir du 8e ou 9e sétigère. Poches vésiculeuses comme chez les Polydores. Cirres anaux. Une trentaine de somites.

Pygospio. — Prostomium sans cornes frontales. Branchies commençant assez loin. — Soies encapuchonnées ventrales à partir du 8e sétigère ; la rangée antérieure de soies et les ventrales inférieures disparaissent alors. — Poches vésiculeuses rappelant celles des Polydores. — 4 cirres anaux. — Les œufs n'ont pas de chorion avec vésicules transparentes.

Boccardia. — Polydore chez lequel les branchies commencent au 2e sétigère.

Polydora. — Pas de branchies avant le 6e sétigère. Soies encapuchonnées ventrales à partir du 7e sétigère (1) ; les ventrales antérieures manquent alors, et généralement aussi les ventrales inférieures. Ventouse anale (quelquefois 4 cirres anaux plus ou moins unis par leur base).

Le 5e anneau sétigère est fortement modifié, et il présente particulièrement de robustes soies dorsales postérieures.

(1) Il y a exception pour *P. antennata* (c'est une des raisons qui me font créer, p. 227, pour cette espèce, le g. Carazzia), et *P. commensalis*.

Laonice. — Branchies dès le 1er sétigère cessant brusquement au premier tiers du corps. Cirres anaux. Pas de soies encapuchonnées dorsales (1). Lamelle dorsale nettement séparée de la branchie.

Aonides. — Prostomium aminci en avant et arrondi. Branchies au 2e sétigère, cessant brusquement dans le premier tiers du corps. Soies encapuchonnées dorsales commençant presque aussitôt que les ventrales. Cirres anaux. Lamelle dorsale nettement séparée de la branchie.

Spionides. — Branchies commençant à un sétigère après le 2e et cessant brusquement dans le premier tiers du corps. Pas de soies encapuchonnées dorsales. Lamelle dorsale nettement séparée de la branchie.

C'est probablement à ce genre qu'il faut rapporter le g. *Paraonis* Grube, dont l'espèce unique, *P. tenera* Gr. a des branchies du 4e au 10e segment, et des soies à capuchon seulement ventralement (2).

Scolelepis Bl. (sensu Malmgren). — Prostomium avec cornes frontales. Branchies dès le 1er sétigère jusqu'aux derniers anneaux du corps. Toujours 2 rangées de soies à chaque rame ; à un certain nombre de sétigères ventraux, la rangée postérieure comprend des soies courtes encapuchonnées. Anus entouré de cirres.

Marenzelleria (nov. gen.). — Cornes frontales. Branchies au 2e sétigère. Soies encapuchonnées dorsales. Anus ?

Il me reste maintenant à parler des genres aberrants. Je n'ai rien à changer aux diagnoses des auteurs, sauf pour le genre *Spiophanes* dont je vais préciser la diagnose.

Prionospio Malmgr. (3). — Prostomium arrondi ou élargi en avant. Seulement 4 à 6 paires de branchies dans les segments antérieurs à partir du 2e sétigère, certaines paires pinnées.

(1) Ce genre étant créé pour une espèce unique qui n'a jamais été longuement décrite, il m'est impossible de donner d'autres caractères génériques.

(2) Grube. *50 Jahresb. d.Schles. Ges. f. vaterl. Cultur* (1872) 1873, p. 57-58.

(3) Malmgren. *Ann. Polychæta Spetsbergiæ, etc.* l. c., p. 201.

(4) Grube. *50 Jahresb. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur* (1872) 1873, p. 57-58.

Soies encapuchonnées ventralement (?) seulement (il est probable que les soies antérieures ventrales persistent, ainsi qu'une ventrale inférieure). Anus avec 3 cirres.

Le genre *Periptyches* Grube (4) doit évidemment rentrer dans le genre *Prionospio*.

Hekaterobranchus Buchanan (1). — Prostomium elliptique. Une seule paire de branchies (au 1er sétigère). Collier ventral au 1er sétigère. Bourrelet dorsal au 2e sétigère. Soies en crochet ventrales à partir du 8e ou 9e sétigère (2). — Pas de cirres anaux.

Ce genre, probablement identique au genre *Streblospio* Webster (3), devra sans doute disparaître, le genre américain étant plus ancien.

Spiophanes Grube (4). — Prostomium de forme variable : ou bien à peine échancré en avant, ou bien avec deux longs prolongements latéraux. — Absence complète de branchies. — Lamelle ventrale proéminente seulement dans les 4 premiers sétigères (d'où un facies particulier de ces 4 anneaux). — Soies courtes ventrales à partir du 14-15e sétigère (5) (les soies ventrales antérieures disparaissent alors ; il persiste 1 ventrale inférieure très développée). Cirres anaux. Organes en filière du 5e au 15e sétigère.

Magelona Fr. Müller (6). — Prostomium elliptique, très musculeux. Pas de branchies. — Région sétigère avec deux parties distinctes : une antérieure comprenant 9 segments avec soies simples, une postérieure avec uniquement des soies encapuchonnées aux 2 rames. — 2 cirres anaux.

Si les soies encapuchonnées de *Magelona* en font nettement un Spionidien, il n'en est plus de même, à mon avis, de *Disoma* (7).

(1) Buchanan. *Hekaterobranchus Shrubsolii.* — *Quarterly Journal* 31, 1890, pl. 21 et 22.

(2) La comparaison avec les genres *Microspio*, *Pygospio* et *Polydora* indique que ce caractère doit avoir une importance générique.

(3) Webster. Annelida Chœtopoda of New Jersey. — 32 d *report of the N. Y. State Mus*, 1880.

(4) Grube. *Archiv. f. Naturg.*, 26. 1860, p. 88.

(5) Ces soies apparaîtraient dès le 6e sétigère chez *Sp. Verrillii* Webst et Ben.

(6) Fr. Muller. *Archiv. f. Naturg.*, 1858, p. 211, pl. 6-8.

(7) Œrsted. *Archiv. f. Naturgesch*, 1844, et Möbius. *Pommerania* I, p. 108, fig. 16-21.

Clytia simplex de GRUBE (1) est probablement un Spionidien avec nombreuses paires de branchies ; mais il est impossible de préciser. La description de *Spione trioculata* ŒRST. (2) est trop insuffisante pour qu'on puisse même être certain qu'on a affaire à un Spionidien.

Enfin, pour être complet, disons que *Pygophyllum* SCHM. (3) et *Heterospio* EHLERS (4) ne sont pas des Spionidiens.

Il en est sans doute de même de la larve décrite par CLAPARÈDE, p. 77 de ses *Beobachtungen de St-Waast*, et qu'il a ensuite désignée sous le nom de *Pœcilochætus fulgoris*. Je l'ai observée et je crois que c'est la larve d'un Polynoïnien. Ne connaissant pas *Disoma*, je ne veux pas discuter l'assertion de LEVINSEN (5) qui rapproche cette larve de ce genre.

Je vais maintenant aborder l'étude des différentes espèces que j'ai pu examiner. En discutant la synonymie de ces espèces, et en faisant l'examen critique des descriptions des auteurs, je serai amené à justifier les diagnoses que je viens de donner et les relations que je suppose exister entre les différents genres.

II.

LE GENRE SPIO (6).

Spio Martinensis nov. sp. pl. VII, fig. 1-20.

Habitat. — J'ai rencontré cette espèce en de nombreux points de l'anse St-Martin :

Dans le maerl qui ne découvre qu'aux fortes marées au pied du fort de St-Germain-des-Vaux (avec *Malacoceros* (*Scolelepis*) *Girardi* QFG. et *Colobranchus* (*Scolelepis*) *ciliatus* KEF.) ; assez commune ;

(1) GRUBE. *Archiv. f. Natürgesch*, 21, 1855, p. 113.

(2) ŒRSTED. Fortegnelse, etc. *Naturhistorisk Tidsskrift*, nouvelle série, 1845, tome 1, p. 400, pl. 5. fig. 10.

(3) SCHMARDA. Neue Wirbellose Thiere, etc., 1er vol, 2e partie, Leipzig, 1861, p. 63.

(4) EHLERS. *Zeitschrift f. Wiss. Zool.*, 25, 1875.

(5) LEVINSEN. *Vid. Meddel. Nat. Fork*, 1883.

(6) Voir la diagnose p. 118.

Dans le port Racine, dans un sable grossier découvrant à toutes les marées, avec *Col. ciliatus* ; rare ;

Dans le banc de sable gris très fin (sablon) qui ne découvre qu'aux marées de quinzaine, à la limite entre Digulleville et Omonville-la-Petite, avec *Scoloplos armiger* O. F. M., *Clymene Œrstedii* Clpde, *Arenicola, marina* L., etc. ; commune ;

Dans le maerl et les champs de Zostères, au Douët, en face du banc précédent ; assez abondante ;

Dans le maerl de Digulleville, avec *Mal. Girardi*; assez commune. (Ces deux derniers points ne sont accessibles qu'aux fortes marées).

Enfin, je l'ai rencontrée également dans l'anse d'Escalgrain (entre le nez de Jobourg et le cap de la Hague) vivant dans le sable fin ordinaire des plages de bains.

J'ai trouvé en ce dernier point des pontes ayant assez l'aspect d'un fétu de paille ; ce sont de petits cylindres aplatis de matière mucilagineuse transparente, contenant plusieurs rangées d'œufs situés côte à côte.

J'ai observé des larves avec 3 segments suivant le prostomium ; elles ne portaient traces ni de soies ni d'appendices d'aucune sorte.

Je ne puis démontrer que ce sont des pontes de mon espèce. Néanmoins je dois dire que je n'ai pas rencontré d'autre Annélide au voisinage des pontes.

En résumé, *Spio Martinensis* habite toutes les variétés de sable et à tous les niveaux. Il n'a pas de tube permanent ; mais il est généralement entouré d'un léger fourreau de grains de sable agglutinés par du mucus.

Aspect général. — Les beaux exemplaires ont 3 cent. de long sur 1 $^{m}/_{m}$ 5 à 2 $^{m}/_{m}$ de large (parapodes non compris), et 85 à 90 anneaux sétigères.

Cet animal est très fragile ; les exemplaires, mis le soir dans des cristallisoirs, sont tous en mauvais état le lendemain matin.

La couleur est rose saumon sur laquelle tranchent un peu les lignes rouges des vaisseaux sanguins des branchies.

La région glandulaire du tube digestif a une teinte vin de Malaga qui donne à la partie moyenne du corps une couleur foncée.

Extrémité céphalique. — En avant de la bouche et dorsalement, s'avance une sorte de mufle arrondi (pl. VII, fig. 1, 2 et 3) ne présentant jamais d'échancrure sur la ligne médiane. C'est une différence avec *Spio filicornis* tel que le représente MALMGREN.

Cette partie dorsale se continue en arrière en s'élargissant ; la région élargie porte les yeux et de chaque côté sont situés les palpes tentaculaires (1). Les yeux sont très petits et au nombre de 4. Les deux antérieurs, plus écartés que les postérieurs, sont en général formés de deux taches rondes placées côte à côte ; les postérieurs sont simples. J'ai observé un exemplaire aveugle et deux ou trois où l'œil droit postérieur manquait.

Les palpes tentaculaires sont relativement courts. Leur bord postérieur porte une aile membraneuse avec un nombre variable (10 à 20) de taches pigmentaires noires ou brun foncé, souvent disposées transversalement. Entre cette aile et le corps plus ou moins cylindrique du tentacule, se trouve, du côté interne, un sillon cilié.

Ces palpes ont une position latéro-dorsale.

Plus latéralement, les lèvres portent une tache assez large (comme la section d'un tentacule), irrégulière, de pigment crême. En avant et plus dorsalement, il y a un groupe de petites taches rondes de même couleur. Ces caractères ne se distinguent plus chez les animaux conservés.

Le prostomium ne se prolonge pas en arrière sur les premiers segments sétigères, comme c'est le cas pour les *Nerine* et d'autres Spionidiens.

Partie sétigère. — Elle s'amincit un peu vers l'extrémité postérieure. Les appendices parapodiaux et les branchies, fortement proéminents, indiquent nettement les segments qui, de plus, sont séparés ventralement par un sillon assez profond. Dorsalement, il n'y a pas de sillon ; mais on voit une crête saillante très mince relier les deux branchies d'un même segment ; sur cette crête, sont implantés des cils qui relient les lignes ciliées branchiales.

La région glandulaire du tube digestif commence en général au 17e sétigère ; il est alors moniliforme, d'une teinte vin de Malaga.

(1) Sur les dessins de *S. Martinensis* comme sur ceux de la plupart des espèces, les palpes n'ont pas été figurés.

Le corps renferme beaucoup de corpuscules bacillipares ; les cirres anaux et les lamelles des parapodes des derniers segments en sont complètement bourrés.

Les branchies commencent au 1er sétigère et vont jusqu'à la partie terminale du corps. En général, les deux derniers sétigères n'en présentent pas trace, et l'on voit un tout petit mamelon à l'antépénultième somite. Dans les quinze derniers anneaux, la longueur des branchies diminue peu à peu. Dès le 1er sétigère, la branchie a à peu près sa longueur normale. La section des branchies est elliptique, et l'ellipse est surtout allongée dans les premiers somites du corps (le grand axe de l'ellipse est parallèle au grand axe du corps). Elles portent deux rangées de cils.

Parapodes (fig. 4-7). — La lamelle dorsale du 1er sétigère est très étroite ; elle s'allonge parallèlement à la branchie au 2e sétigère et augmente ainsi jusqu'au 15e sétigère, puis diminue rapidement et au 65e sétigère (animal de 86 segments), elle est réduite à un petit mamelon. Mais dans les vingt derniers sétigères, elle s'allonge perpendiculairement à la branchie, et prend une importance de plus en plus prédominante par rapport à la branchie.

Elle a alors tout à fait la forme d'une feuille et ses rangées cellulaires dessinent des sortes de nervures allant converger dans le pédicule.

Même dans les sétigères de la région antérieure, *la lamelle dorsale ne s'étend que très peu le long de la branchie.*

Le mamelon sétigère dorsal, d'abord allongé et laissant sortir un double éventail de soies, se resserre et dans les derniers segments, on n'a plus qu'un pinceau de soies.

La lamelle ventrale, d'abord très étroite (1er sétigère), s'élargit vite ; puis dans les 15 derniers sétigères, elle se rétrécit un peu en s'allongeant perpendiculairement à la surface du corps ; mais elle n'acquiert jamais l'importance de la lamelle dorsale.

Dans aucun sétigère, cette lamelle ne présente d'échancrure ; son bord libre est toujours convexe.

Soies (Pl. VII, fig. 8 à 20). — 1° Dorsales. — Les *dorsales supérieures* sont généralement au nombre de 5 ; elles sont, comme chez les autres Spionidiens, insérées plus dorsalement que les

autres et souvent même dans un petit mamelon spécial, dépendance du mamelon dorsal. Ces soies, au lieu d'être normales au bord libre de la lamelle dorsale comme les autres, sont un peu inclinées le long de la branchie. Elles sont longues et fines, faiblement limbées (fig. 8). Leur structure rayée se continue jusqu'à l'extrémité ; jamais de structure ponctuée terminale.

Les *dorsales antérieures* sont beaucoup plus courtes, mais plus larges et à courbure plus accentuée. Elles présentent un double limbe bien développé. La structure terminale de la soie est *ponctuée* (fig. 9).

Ces caractères, bien nets dans les premiers sétigères, s'atténuent peu à peu ; la soie s'amincit, sa courbure diminue et la structure ponctuée disparaît vers le 30e sétigère (animal de 91 sétigères).

Au 14e sétigère de cet exemplaire, 13 dorsales antérieures.

Au 65e sétigère, 9 dorsales antérieures.

Sur un exemplaire de 60 anneaux, le 13e sétigère avait 8 dorsales antérieures.

Les *dorsales postérieures* sont intermédiaires, comme dimensions, entre les deux variétés que je viens de décrire ; mais, par la forme de leur limbe et par l'absence constante de structure ponctuée à leur extrémité, elles rappellent surtout les dorsales antérieures (fig. 10).

Au 14e sétigère (exempl. de 91 sétigères), 11 de ces soies.

Au 65e sétigère (exempl. de 91 sétigères), 6 ou 7 de ces soies.

Au 13e sétigère (exempl. de 60 sétigères), 8 de ces soies.

Les 10 derniers sétigères portent dorsalement un pinceau d'une dizaine de soies très minces où il est impossible de distinguer les 3 variétés.

2° Ventrales. — Les *ventrales antérieures* sont toujours capillaires. Elles sont sensiblement plus courtes que les dorsales ; elles rappellent beaucoup, par leur forme et leur structure, les dorsales antérieures (fig. 11 à 14).

Leur largeur varie avec le numéro du somite. Elles commencent par être assez larges (2e sétigère) ; cette largeur augmente jusqu'au 15e sétigère ; puis elle diminue assez rapidement. La structure ponctuée de l'extrémité n'existe plus à partir du 40e sétigère, et l'on continue à avoir des soies de plus en plus minces.

Il y a environ 12 de ces soies par rangée.

Les *ventrales postérieures* sont, dans les segments antérieurs, capillaires (elles rappellent les *dorsales postérieures*, mais sont plus courtes), à crochet et encapuchonnées dans les autres. — Le premier segment à soies encapuchonnées est généralement le 14e (exemplaires de 41 à 86 segments) : il est quelquefois le 13e (exempl. de 50 et 63 segments) ou le 15e (exempl. de 80 et 91 segments).

Dès le 1er sétigère à soies courtes, le nombre normal de ces soies est atteint (8 ou 9) ; ce nombre ne décroît que dans les 5 ou 6 derniers sétigères et là, la grosseur des soies est beaucoup moindre, (comparer les fig. 19 et 18). Ces soies portent à leur extrémité 2 pointes assez longues et assez fines, la pointe externe est les deux tiers environ de l'autre (fig. 18). Les pointes de ces soies sont tournées vers la partie antérieure de l'animal, suivant la règle générale.

Les *ventrales inférieures* des premiers sétigères sont longues et fines et rappellent les dorsales supérieures ; mais elles sont moins longues (fig. 15). Vers le 23 ou 24e sétigère, on a des soies plus larges avec structure ponctuée à l'extrémité. Au 27e sétigère, la longue pointe effilée de la soie a disparu et est remplacée par une extrémité recourbée courte et fine ; la structure ponctuée est de plus en plus nette (fig. 16). A partir de là, la forme reste constante, mais la soie augmente un peu de largeur (fig. 17). Dans les derniers sétigères, les soies sont plus petites (fig. 19).

Il y a d'abord 2 ou 3 ventrales inférieures, puis 4 (du 40 au 50e sétigère), même 5.

En résumé, les soies capillaires dorsales et ventrales sont de plus en plus fines à mesure qu'on va vers l'extrémité postérieure du corps ; et la structure ponctuée, quand elle existe, disparaît peu à peu. Pour les ventrales inférieures, c'est le contraire qui se produit.

Cette règle est applicable à presque tous les Spionidiens.

Extrémité anale (Pl. VII, fig. 20). — L'anus dorsal est entouré par 4 cirres foliacés, les 2 dorsaux assez allongés, relativement minces, les 2 ventraux, plus courts et plus gros.

Leur position, leur forme, leur structure montrent nettement leur homologie avec les lamelles dorsale et ventrale. J'ai noté sur des exemplaires vivants que les jeunes ont des cirres anaux pointus à l'extrémité, les adultes les ont arrondis.

Diagnose de l'espèce. — *Prostomium arrondi en avant. Généralement 4 petits yeux. Taches couleur crême sur les lèvres latérales. Soies encapuchonnées à partir du 13-15e sétigère. 8 à 9 de ces soies à 2 pointes assez fines, la pointe externe étant les 2/3 de l'interne. 4 cirres anaux foliacés. 3m/m de long, 2m/m de large. 85-90 anneaux.*

Historique du genre Spio.

Ce genre a été créé en 1785 par O. Fabricius (1) pour des annélides à deux longs tentacules. C'est la première fois que ce caractère est mis en évidence. On peut donc dire que Fabricius est le créateur de la famille des Spionidiens.

Johnston (2), en 1838, crée les deux genres *Nerine* et *Lencodore* ; il ne tient pas compte du genre *Spio* : son genre *Nerine* en effet n'en diffère pas.

Œrsted (3), en 1844, maintient les deux genres *Spio* et *Nerine* et cherche à les distinguer par la forme des lamelles dorsales :

Pinnis lamellis instructis : *Nerine*.
Pinnis mamilla parva instructis : *Spio*.

Claparède (1869) (4) montre combien cette distinction est artificielle ; il cherche néanmoins à établir une différence entre les deux genres. Il laisse dans le genre *Spio* les espèces où la lèvre membraneuse de la rame supérieure ne constitue qu'un lobe soudé à la base de la branchie ou disparaît complètement.

Malmgren (5), l'année précédente, avait d'ailleurs compliqué la question, en faisant revivre le vieux nom générique de *Scolelepis*. Il se trouve ainsi démembrer par avance ce que Claparède appelle *Spio*.

(1) L. c.

(2) Johnston. *Mag. of Zool. and Bot.*, 2, 1838.

(3) Œrsted. *Archiv. für Naturg*, 1844, p. 104

(4) Claparède. Ann. chét. du golfe de Naples, II. *Mém. Soc. phys. et hist. Nat.* de *Genève*, tome 20, p. 65.

(5) Malmgren, l. c.

MALMGREN conserve bien le genre *Spio*, mais il ne le définit pas. Il décrit sous le nom de *Spio filicornis* FABR. une espèce que je montrerai plus loin être très voisine de *Spio Martinensis*. Que ce *Spio filicornis* soit ou non celui de FABRICIUS, cela importe peu. Ce qui est certain, c'est qu'il doit figurer dans le même genre que *Spio filicornis* FABR.

Le genre que j'étais amené à créer en prenant pour type l'espèce que je viens de décrire, se trouvait donc renfermer au moins un des *Spio* de FABRICIUS, probablement les deux, et le *Spio filicornis* que MALMGREN paraît prendre comme le type du genre *Spio*. Il était donc tout indiqué de donner à mon genre le vieux nom de *Spio*.

LEVINSEN (1), en définissant de nouveau les genres de Spionidiens, donne au genre *Spio* une extension au moins égale à celle de *Nerine* JOHNSTON. Notre connaissance actuelle de la famille oblige au contraire à restreindre l'acception de ce genre.

Les espèces du genre Spio.

L'espèce que je viens de décrire m'a servi de type pour le genre *Spio*.

Les deux espèces d'O. F. MÜLLER (2), décrites longuement par FABRICIUS (1780 (3) et 1785) me paraissent devoir y rentrer : leur prostomium est atténué en avant, et arrondi ; il y a deux papilles anales ; il est probable que les branchies existent tout le long du corps .Les deux espèces ne peuvent donc rentrer dans un aucun autre des genres définis que dans le genre *Spio*.

Mais les diagnoses spécifiques sont insuffisantes.

Le 1er ver a 3 pouces de long, 68 à 76 segments.

Le 2e, 1 pouce (sur 1 ligne) et 48 sétigères.

Je ne connais aucune description d'espèce qui puisse rappeler celle de FABRICIUS pour *Spio seticornis*.

C'est sans doute par erreur que la légende de la planche 19 de BLAINVILLE (Dictionnaire, etc. article Vers) porte *Spio seticornis* ; il s'agit probablement d'un des animaux de SURIRAY qui n'aurait que 2 ou 3 lignes de long.

(1) LEVINSEN. *Vid. Meddel. Nat. Forh.*, Copenhague, 1883, p. 92-350.

(2) O. F. MULLER. — Zool. Danicae Prodromus.— Havniae, 1776, nos 2639 et 2640.

(3) FABRICIUS. — Fauna Grœnlandica, 1780, sp. 288 et 289.

Le *Spio seticornis* Fabr. décrit par Œrsted (1) ne peut être l'espèce de Fabricius puisque le corps n'a que 8 à 10 lignes de long.

Stretihll Wright (2) décrit bien les tentacules d'un *Spio seticornis*, mais il ne dit pas pourquoi il lui donne ce nom.

Malmgren n'a pas retrouvé cette espèce.

L'animal que Cunningham (3) appelle *Spio seticornis*, et dont il ne donne pas les dimensions, a tous les caractères de *Pygospio elegans* Clpde.

Levinsen appelle *Spio seticornis* Fabr. une espèce dont il dit simplement que les soies encapuchonnées apparaissent au 8e sétigère. Je rangerai donc *Spio seticornis* (O. F. Müller) Fabr. dans mon genre *Spio*, mais sans en pouvoir donner une diagnose précise.

Spio filicornis est mieux connu. Sans parler de la diagnose d'Œrsted qui peut fort raisonnablement viser l'espèce de Fabricius, Malmgren en a donné une description assez précise, complétée en quelques points par Levinsen. C'est d'après eux que nous donnerons la description suivante :

Prostomium arrondi en avant, présentant une faible échancrure sur la ligne médiane. 2 ou 3 paires de très petits yeux. — Branchies à tous les sétigères. — Soies encapuchonnées seulement à la rame ventrale, *à partir du 10-14e sétigère*, avec soies capillaires interposées. — *Soies à 2 pointes aiguës, l'externe très petite.* — *4 cirres anaux courts* (4).

Exemplaires du Spitzberg, 12-14m/m, 35-45 anneaux.

Exemplaires du Groënland, 15-30m/m, 50-60 anneaux.

Cette espèce est très voisine de celle que j'ai observée ; elle en diffère cependant :

1° Par l'échancrure du prostomium ;

2° En ce que la dent externe des soies encapuchonnés est moins développée ;

3° Par la plus petite taille et le nombre moindre des segments.

Il serait intéressant de savoir si les caractères des exemplaires du Groënland, plus voisins des miens par le nombre des segments et la taille, sont bien les mêmes que ceux du Spitzberg,

(1) Œrsted. — *Arch. f. Nat.* 1844.

(2) Stretihll Wright. — *Edinb. New Philos. Journ.*, Juli. — Oct. 1857, p. 91.

(3) Cunningham. — *Trans. Roy. Soc. Edinb.* 33, 1887-88, p. 635.

(4) Les caractères spécifiques sont en italique.

et il est fort possible qu'une étude ultérieure conduise à considérer *Spio Martinensis* comme une simple variété de *Spio filicornis*.

La description de *Spio seticornis* par Œrsted est tout à fait insuffisante. On ne peut reconnaître aucune espèce dans cette diagnose. Il s'agit peut-être d'une *Pygospio*.

Nerine coniocephala Johnst. doit, à mon avis, rentrer dans le genre *Spio*. Elle a en effet la tête conique en avant et des cirres anaux foliacés. Je crois que ce dernier caractère la différencie nettement de *Nerine foliosa* (A. et Edw.) Sars, et qu'il n'y a pas lieu, jusqu'à plus ample informé, d'identifier ces deux espèces comme le fait Cunningham. Mais je dois reconnaître qu'elles ont tous les autres caractères communs : grandes dimensions du corps (1) ; lamelle dorsale bordant la branchie jusqu'à l'extrémité dans les segments antérieurs. Ce dernier caractère éloigne *N. coniocephala* des autres *Spio* et la rapproche des *Nerine*. Une nouvelle étude de cette espèce est nécessaire pour pouvoir bien préciser ses affinités.

Verrill (2) décrit 2 espèces nouvelles qui, je crois, doivent rentrer dans mon genre *Spio*.

1° *Spio setosa* qu'il pense être identique à l'espèce que A. Agassiz (3) a appelée *Nerine coniocephala* ? Il donne le dessin du 1er sétigère de l'espèce d'Agassiz. Les branchies dessinées prouvent qu'il ne s'agit certainement pas de *N. coniocephala* de Johnston où la lamelle dorsale borde la branchie jusqu'à son extrémité. L'espèce nouvelle d'Agassiz. Verril a : un prostomium sub-tronqué en avant, avec des pointes un peu proéminents et arrondies ; — branchies dès le 1er sétigère; lamelle dorsale coalescente à la branchie seulement à la base(?); — *à partir du 10e sétigère*, (et peut-être même avant), *rangée de soies encapuchonnées ventrales* (15 à 20 de ces soies), avec persistance des ventrales antérieures et inférieures ; — 8 cm. sur 2 m/m 5.

(1) Johnston donne d'abord 3 à 4 pouces de long (*Zool. Journal*, 3), puis 4 à 8 pouces (*Mag. of zool. and Bot.* 2, 1838). de Quatrefages (Hist. Nat. des Annelés vol. I, p. 438), indique 200 anneaux.

(2) Verrill. *U. S. Comm. of. Fish and Fisheries* — I (1871-72) — 1873.

(3) A. Agassiz. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 3e série, 19, 1867.

2° *Spio robusta*. Prostomium avec faible échancrure médiane ; — lamelle dorsale arrondie en avant, probablement sans relations avec la branchie ; *soies encapuchonnées au 8e sétigère* avec persistance des ventrales inférieures (pour les ventrales supérieures, il dit que non, mais il note 2 rangées de soies encapuchonnées ; il y a sans doute erreur). 5 cm. et plus sur $3^{m}/_{m}$ à $3\ ^{m}/_{m}$ 5.

Peut-être une de ces 2 espèces est-elle identique à *Spio seticornis* Fabr. — Notons ce fait que les soies encapuchonnées, dans le genre *Spio*, font leur apparition du 8 au 15e sétigère.

Enfin, il convient de placer ici *Spio limicola* Verrill (*Proc. U. S. Nation. Mus.* 2, 1880) qui me paraît bien voisin de *S. Martinensis* ; l'auteur ne donne malheureusement pas de détails précis sur les soies et leur distribution.

En résumé, le genre *Spio* comprend :

Spio filicornis (Fabr. Œrst), Malmgr.
Spio Martinensis nov. sp.
Spio seticornis Fabr.
Spio setosa, *robusta*, *limicola* Verr.
? *Spio coniocephala* Johnst.
? ? *Spio seticornis* Œrst (*nec* Fabr.).

III.

LE GENRE SCOLELEPIS.

Sc. fuliginosa Clpde. Pl. VII, fig. 21-27 et pl. VIII, fig. 1-11.

Habitat. — J'ai trouvé ce Spionidien en grande abondance dans l'anse St-Martin, creusant des tubes verticaux dans un maerl gris qui découvre aux marées de quinzaine. Il est moins abondant dans un sable grossier, caillouteux, situé à quelque distance du premier, et ne découvrant également qu'aux fortes marées.

J'ai trouvé dans l'anse d'Escalgrain (à l'ouest du cap de la Hague) de nombreux exemplaires, et dans l'anse de Nacqueville (au nord de Cherbourg), quelques exemplaires voisins des précédents et que je range dans la même espèce. La description que je donne a été faite d'après des exemplaires de l'anse St-Martin.

Aspect général. — Les plus beaux exemplaires ont plus de 4 centimètres sur $1^{m}/_{m}$ 50 ou $2^{m}/_{m}$ de large (parapodes non compris). Ces exemplaires ont 120 sétigères.

Cet animal ressemble beaucoup à *Spio Martinensis*. Comme chez cette espèce, les tentacules portent des bandes transversales noires ; latéralement, le prostomium porte une tache étoilée blanc crême. Mais un simple examen à la loupe du prostomium permet de distinguer les deux espèces : l'une a des cornes latérales, l'autre pas. La différenciation de *Sc. fuliginosa* avec *Sc. ciliata* Clpd. peut-être plus facile à première vue pour quelqu'un qui connaît bien les deux espèces, est en réalité plus difficile. Il suffira de comparer les diagnoses pour apprendre à les distinguer.

Sc. fuliginosa vit plusieurs jours dans les cristallisoirs où l'on a mis un peu de sable ; elle a une tendance à fuir la lumière. Elle nage en serpentant et décrit une courbe gauche assez analogue à celle de *N. cirratulus*. Le prostomium et la base des tentacules ont une teinte verdâtre assez reconnaissable à l'œil nu. Le corps est rouge saumon sur lequel tranche le rouge des vaisseaux. La région glandulaire du tube digestif est foncée, d'une teinte vin de Malaga.

Chez certains exemplaires, la partie antérieure du corps paraît enfumée, mais beaucoup moins que chez les *Sc. fuliginosa* de Naples. Cette teinte est due à du pigment noir, semblable au pigment oculaire, en grains très fins. La figure 21 donne idée de la distribution de ce pigment. Il est bien développé jusqu'au 20e sétigère ; il n'y en a plus trace au 27e.

Partie antérieure (pl. VII, fig. 21 et 22). — Le prostomium porte en avant deux expansions latérales, à insertion latérale ; c'est ce que je désigne sous le nom de cornes frontales ou latérales. Sur la ligne médiane, ce prostomium est légèrement échancré.

En arrière, il se rétrécit assez brusquement et finit d'une façon insensible entre le 1er et le 2e sétigère. Il porte 4 yeux : les 2 antérieurs, les plus externes, sont les plus gros et ont la forme d'un haricot dont le hile serait tourné vers l'extérieur.

En avant des yeux, le prostomium porte souvent du pigment noir assez dense ; ce pigment est plus diffus à la base des cornes : celles-ci tranchent par leur absence de pigmentation. Les lèvres

portent une bordure de pigment. Au-dessous de l'endroit d'insertion des tentacules, on aperçoit une grosse tache noire plus ou moins diffuse.

Je ne reviens pas sur les taches latérales crème ni sur les bandes noires des tentacules.

Partie sétigère. Parapodes. Pl. VII, fig. 23-26, pl. VIII, fig. 1-2. — Je puis répéter ce que j'ai dit à propos de *Spio Martinensis*. Les branchies commencent au 1er sétigère et vont jusqu'à la partie terminale du corps ; elles portent deux rangées de cils. La branchie du 1er sétigère n'a que les deux tiers de la longueur de celle du 2e et des sétigères suivants.

La lamelle foliacée dorsale est accolée le long de la branchie sur le tiers de la longueur : elle s'étend donc un peu plus loin que chez *Spio Martinensis*. Cette lamelle est assez peu développée au 1er sétigère ; elle est plus longue au 2e (fig. 1), augmente ainsi sa ligne d'attache au corps jusqu'au 15e environ, puis diminue peu à peu d'importance.

Le bord externe est d'abord parallèle à la branchie et à la surface du corps. Puis il fait un angle aigu avec cette branchie et dans les derniers sétigères, la lamelle dorsale est à peine proéminente dans sa partie la plus inférieure (fig. 24 et 25).

Ventralement, la lame foliacée arrondie ne présente jamais d'échancrure. Elle est d'abord très étroite, puis s'élargit vite : elle a alors la forme d'un demi cercle. Puis la convexité devient moins forte ; on n'a plus qu'un arc de cercle, et la largeur de la lame est de plus en plus faible.

Soies (pl. VIII, fig. 3-9). — Les *dorsales* sont toutes capillaires. Il y a 4 dorsales supérieures jusqu'au 40e sétigère, puis 3 et 2. Il y a 12 soies à chaque rangée jusqu'au 25e sétigère, puis le nombre diminue.

Toutes ces soies sont limbées et *la structure terminale n'est jamais ponctuée.*

Il est très difficile de distinguer les trois sortes de soies : les supérieures sont les plus longues de toutes ; puis viennent les postérieures. Dans un même sétigère, les soies des deux rangées ont un calibre égal. Ce calibre atteint son maximum vers le 10e sétigère; puis il diminue

peu à peu. Au contraire, le calibre des dorsales supérieures est sensiblement le même d'un bout à l'autre de l'animal : du 10e au 15e sétigère, il est plus petit que celui des autres soies dorsales ; mais du 35e ou 40e sétigère, la différence de calibre est devenue très faible.

Les soies *ventrales* sont toutes capillaires dans la région antérieure du corps.

Elles ressemblent aux soies dorsales, mais sont sensiblement plus courtes (fig. 5). Le calibre des soies antérieures et postérieures atteint son maximum du 10e au 15e sétigère.

Les soies antérieures persistent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps ; elles deviennent de plus en plus fines.

Les soies postérieures, à partir d'un certain sétigère, sont remplacées par des soies encapuchonnées.

Les ventrales inférieures ont, dans la région antérieure, toujours le même calibre : elles sont plus fines que les autres (fig. 6). Elles ont la même forme jusqu'au 50-60e sétigère. Puis elles sont plus courtes, plus larges, non limbées, et se terminent brusquement à l'extrémité en une pointe fine et courte (fig. 7 et 8). Elles ressemblent donc aux ventrales inférieures des sétigères postérieurs de *Spio Martinensis*, mais jamais elles ne présentent de structure ponctuée.

Le sétigère où apparaissent les soies encapuchonnées est variable:

Nombre de sétigères de l'animal.	N° d'apparition.
60	28
65	31
95	27 D, 28 G.
95	37 D, 36 G.
112 à 115	33, puis 36 D, 35 G.
112	36
115 à 120	38 D, 40 G.
122	34.

Ces soies (fig. 9) ont la dent externe très peu développée, peu aiguë et faisant un angle très faible avec la dent interne bien développée, mais souvent terminée en pointe mousse.

La formule des soies ventrales est :

$\frac{10}{10}$. 4 (premiers sétigères).

$\frac{13}{13}$. 4 (du 10e au 15e).

$\frac{10}{10}$ 4 (30e sétigère).

$\frac{8}{\text{IV (encapuchonnées).}}$ 3 (commencement de la région à soies encapuchonnées).

$\frac{4}{\text{IV}}$. 2 (après le 65e sétigère).

Le nombre des soies encapuchonnées atteint rarement 5.

Extrémité postérieure. — Le corps est terminé par 6 ou 8 cirres anaux foliacés, dont la largeur est environ les deux tiers de la longueur. Les deux latéro-dorsaux m'ont paru être plus développés que les autres (pl. VII, fig. 27).

Ces cirres sont bourrés de corpuscules bacillipares.

Détermination. — Caractères spécifiques. — Les exemplaires que j'ai recueillis à Escalgrain et à Nacqueville, certains mêmes de l'anse St-Martin ne sont pas identiques à ceux que je viens de décrire.

Ils sont de plus grande taille : ils peuvent avoir 160 sétigères et plus de 2 m/m de large.

Les soies encapuchonnées apparaissent généralement au 42e sétigère, quelquefois même seulement au 45e chez les beaux exemplaires. Le nombre de ces soies peut atteindre 5. Elles sont absolument identiques à celles que j'ai décrites, et comme forme, et comme taille (pl. VIII, fig. 10).

Le pigment noir manque ; mais les 4 yeux existent, et il y a quelquefois un peu de pigment sur les côtés et sur la ligne médiane du prostomium, c'est-à-dire aux points où le pigment est le plus développé chez les exemplaires précédemment étudiés.

Les soies dorsales et ventrales des 40 ou 50 premiers sétigères (à l'exception des dorsales supérieures et des ventrales inférieures) sont souvent couvertes à leur extrémité d'un pigment à gros grains

jaune-orangé. Il n'y a là rien de comparable à la structure ponctuée des soies d'autres Spionidiens. Ce pigment est soluble dans les acides, et la soie apparaît alors débarrassée de son pigment ; elle a bien la structure des soies de l'espèce que nous venons de décrire; l'extrémité est rayée et non ponctuée.

La coloration dorée des soies n'a donc qu'une importance secondaire. Nous la retrouverons chez *Sc. ciliata* Kef. ; c'est aussi probablement le même pigment qui existe sur les soies de *Nerine auriseta* Clpd.

Les ventrales inférieures des sétigères à soies encapuchonnées sont bien comme celles que j'ai décrites ; jamais elles ne présentent de structure ponctuée.

En résumé, je crois impossible de séparer spécifiquement ces gros exemplaires de ceux que j'ai décrits, le seul caractère différentiel précis (apparition des soies encapuchonnées au 42e sétigère) s'expliquant par la taille des individus.

On peut considérer ces formes comme une variété de l'espèce étudiée; ce sera, si l'on veut, la var. *auriseta*, *infuliginosa* ou *major*. J'adopte ce dernier nom, car c'est je crois le seul qui soit un véritable caractère de la variété; le caractère *auriseta*, quoique je l'aie toujours rencontré, n'est peut-être pas absolument général, puisqu'il paraît tenir aux conditions d'habitat ; le caractère *infuliginosa* est plus général, mais il convient aussi à une partie des exemplaires que j'ai pris comme types de l'espèce.

Je rapporte mon espèce à *Spio fuliginosus* Clpde. J'ai eu entre les mains plusieurs exemplaires de Naples. Ils sont moins longs, mais aussi larges, surtout antérieurement, que mes exemplaires types. Le pigment noir existe toujours, et est beaucoup plus développé que chez ceux de mes exemplaires qui en ont le plus ; mais *il affecte la même distribution*. Les soies encapuchonnées apparaissent au voisinage du 30e sétigère, et leur nombre atteint 4. Les pointes de ces soies sont bien semblables à celles de mon espèce ; l'angle des deux pointes est un peu plus grand; de plus la tige est plus fine , surtout à l'extrémité (pl. VIII, fig. 11). Tous les autres caractères sont les mêmes. La seule différence nette entre mon espèce et celle de Naples, réside donc dans quelques détails de la structure des soies encapuchonnées. Naturellement je n'attribue pas à cette différence une valeur spécifique.

Je fais donc rentrer tous mes exemplaires dans l'espèce de Claparède.

Il y a lieu de distinguer deux variétés principales :

Var. *microchæta* pour les exemplaires de Naples.

Var. *macrochæta* pour les exemplaires de la Manche.

La var. *macrochæta* se subdivisera elle-même en deux autres : *minor* pour l'espèce type de l'anse St-Martin, et *major*.

La var. *macrochæta minor* sert de trait d'union entre *microchæta* et *macrochæta major*. Si je ne l'avais pas observée, j'aurais été amené à créer une nouvelle espèce pour *macrochæta major*.

J'arrive donc à concevoir l'espèce *Sc. fuliginosa* Clpde avec une certaine variabilité dans les caractères. C'est là une espèce qui certainement donnera naissance à plusieurs nouvelles espèces ; c'est une espèce d'*avenir*. Cela ne doit pas nous surprendre, car il existe une espèce très voisine *Sc. ciliata* Kef qui doit avoir un ancêtre commun peu ancien avec *Sc. fuliginosa* ; et le genre *Scolelepis* est riche en espèces.

La diagnose de *Sc. fuliginosa* devra être :

Scolelepis de 3 à 5 cent. sur $1^m/_m$ 1/2 à $2^m/_m$; 100 à 150 segments. *Soies encapuchonnées apparaissant du 30 au 45e sétigère*. En général *4* de ces soies par rame. Soies à 2 pointes sub.-aiguës, l'externe très peu développée et appliquée sur l'autre. 6 ou 8 cirres anaux foliacés.

Je me contente ici de justifier le nom de l'espèce décrite, préférant remettre après la description des deux suivantes sa synonymie complète.

Sc. ciliata (Colobranchus ciliatus) Kef.
(pl. VIII, fig. 12-14).

J'ai trouvé cette espèce en deux points différents de l'anse St-Martin : dans un maerl blanc, découvrant seulement aux très-fortes marées, avec *Sc. Girardi* Qfg et *Spio Martinensis* ; dans un sable boueux, découvrant à toutes les marées, avec de rares *Sc. fuliginosa* et *Spio Martinensis*.

Cette espèce est si voisine de la précédente que je me contenterai de mettre en évidence les différences.

Les exemplaires sont de plus petite taille ; ils ont en général 3 cm ; ils comptent de *80 à 100* segments.

Tous les exemplaires recueillis en août et septembre sont bourrés d'œufs ou de spermatozoïdes.

Les œufs portent de nombreuses vésicules transparentes.

L'espèce ne porte pas de pigment noir en dehors des yeux. Les taches prostomiales blanc-crème, toujours présentes chez *Sc. fuliginosa*, manquent. Le prostomium porte quatre yeux ; quelquefois on observe une paire de petites lignes noires longitudinales en avant des yeux.

Les soies capillaires sont à structure terminale légèrement ponctuée, au moins dans la région antérieure. Quelquefois, ces soies sont d'un beau jaune d'or ; il y a encore plus de pigment que chez *Sc. fuliginosa* ; c'est d'ailleurs le même. Seuls les exemplaires recueillis dans le second des points indiqués portaient ce pigment.

Les soies encapuchonnées apparaissent à un sétigère compris entre le 22e et le 28e.

Exemplaire de 90 sétigères		26e D, 25e G.
—	95 —	22
—	85 —	25

et chez les autres examinés au 22e (chez 2), 24e (chez 2), 25e (chez 2), 26e et 27e.

Le nombre de ces soies atteint 7, 8, quelquefois même 12. Elles ont presque la même forme que celles de *Sc. fuliginosa* ; les deux pointes sont plus aiguës et l'externe est plus longue (fig. 14), mais elles sont relativement de plus petite taille. Les ventrales inférieures ne présentent jamais de structure ponctuée (fig. 12 et 13).

Au 1er sétigère, la branchie est moins développée que chez *Sc. fuliginosa*. La lamelle dorsale borde la branchie pendant le tiers ou la moitié de sa longueur.

En résumé, cette espèce paraît un peu plus adaptée à la vie sédentaire que *Sc. fuliginosa*. Sa diagnose sera : *Scolelepis de 3 cent. ; 80 à 100 segments ; soies encapuchonnés apparaissant du 20e au 28e sétigère ; 7 à 12 de ces soies par rame. Soies assez voisines de celles de Sc. fuliginosa mais plus petites. 6 ou 8 cirres anaux foliacés.* Je n'ai pas hésité à rapporter mon espèce à *Col. ciliatus* Keferstein ; ce savant qui, comme Clarapède, n'a observé qu'un exemplaire sans cirres anaux, donne deux caractères de son espèce qui permettent d'en donner une diagnose précise : il note que les soies encapuchonnées apparaissent au 23e sétigère, et que le nombre de ces soies atteint 7.

Sc. Girardi (*Malacoceros Girardi*) de Qfg. (1) (pl. VIII, fig. 15-28).

Habitat. — J'ai rencontré cette espèce dans l'anse St-Martin, assez abondante en deux endroits éloignés, mais toujours dans un maerl blanc ne découvrant qu'aux très fortes marées (fort de St-Germain-des-Vaux et Digulleville).

A St-Malo, dans les rochers au pied des remparts, j'ai trouvé, sous une pierre, dans une petite mare, un très jeune exemplaire de cette espèce, malheureusement incomplet.

Aspect général. — Tous les exemplaires que j'ai récoltés sont de petite taille comparativement à ceux de la collection du Muséum, à ceux trouvés à Concarneau par M. Giard, (collection du laboratoire du Wimereux), et à ceux décrits par de St-Joseph. Je n'ai jamais observé de produits génitaux.

Mes exemplaires n'ont d'ailleurs que 120 à 150 sétigères, alors que de St-Joseph en a observé un de 329. Le corps, rouge saumon pâle sur lequel tranchent les lignes rouges des vaisseaux, est très foliacé antérieurement ; les branchies et les lamelles parapodiales sont en effet très développées ; postérieurement, les appendices deviennent filiformes.

Partie antérieure (fig. 15). — Le prostomium rappelle antérieurement celui des deux espèces précédentes ; les cornes sont très nettes. Postérieurement, quelques différences sont à noter. Les tentacules sont très larges à leur base, beaucoup plus que dans les autres espèces. Ils sont entourés d'un calice du côté interne. Ces deux calices en arc de cercle viennent se réunir sur la ligne médiane et constituer une crête dorsale biconcave qui va de la partie antérieure du prostomium au 2e sétigère. Il y a solution de continuité dans la partie dorsale du prostomium et la crête ne s'atténue pas à son extrémité.

(1) Voir l'index bibliographique p. 147.

La plupart de mes exemplaires sont aveugles. Mais j'ai remarqué chez quelques-uns, non des plus gros, deux yeux à demi-voilés. Mon jeune exemplaire de St-Malo portait 4 yeux bien développés; ce fait a déjà été signalé par DE ST-JOSEPH chez un exemplaire encore plus jeune.

Région sétigère. — Tous les sétigères portent des branchies. Il est intéressant d'étudier les rapports de cet organe avec la lamelle dorsale dans les différents segments. Voici ce que j'ai observé sur un exemplaire de 126 sétigères :

Au 1er sétigère (fig. 16), la lamelle dorsale borde la branchie jusqu'à sa moitié, puis se termine en pointe vers l'extérieur. Mais la deuxième moitié externe de la branchie ne porte pas de cils ; elle porte une étroite membrane accolée. Il y a solution de continuité très nette entre les membranes bordantes des deux moitiés.

La disposition est semblable au 2e sétigère ; mais la branchie est plus longue (fig. 17). Au 3e sétigère, la lamelle dorsale, au lieu de se terminer en pointe vers l'extérieur, finit parallèlement à la branchie et tout près d'elle ; la membrane de la deuxième moitié de la branchie est plus large.

Au 4e sétigère (fig. 18), les membranes des deux moitiés sont presque de même largeur ; elles sont séparées par une échancrure.

Plus loin, au 11e sétigère par exemple (fig. 19), on a l'apparence d'une lamelle dorsale bordant la branchie jusqu'à son extrémité en s'amincissant ; l'échancrure que j'ai signalée au 4e sétigère, existe, à peine reconnaissable (DE ST-JOSEPH a reproduit cette disposition dans sa fig. 92).

Au 24e sétigère, même disposition qu'au 11e ; mais l'amincissement terminal de la membrane s'accentue. Plus loin, l'échancrure réapparait. Au 30e sétigère, par exemple, la lamelle bordante se décompose en deux parties : une proximale très large, une distale assez mince. La membrane distale a complètement disparu au 38e sétigère où la branchie porte des cils sur sa moitié distale externe (fig. 20).

La branchie s'amincit de plus en plus, en devenant un peu plus longue. La lamelle dorsale reste assez semblable à elle-même; mais elle se termine en une pointe externe assez longue (fig. 21 et 22).

Vers l'extrémité postérieure, les branchies restent longues, filiformes ; la lamelle dorsale prend attache au parapode par une partie de plus en plus étroite ; sa pointe externe au contraire s'allonge de plus en plus ; et dans les derniers sétigères, la lamelle se présente sous forme d'une bande presque aussi étroite que la branchie, mais moins longue, faisant avec elle un angle de 50 à 60 degrès. Et, suivant la règle, les cirres anaux ressemblent aux lamelles dorsales des derniers sétigères ; ils sont filiformes.

En définitive, dans cette espèce, la lamelle dorsale ne va jamais que jusqu'au milieu de la branchie. Mais la seconde moitié porte quelquefois une membrane accolée, et ces deux membranes sont, à un certain nombre de sétigères, si intimement unies, qu'il semble que la lamelle dorsale aille jusqu'à l'extrémité de la branchie.

Il y a peu de choses à dire sur la lamelle ventrale, d'abord semicirculaire, puis de plus en plus développée transversalement, et à bord externe rectiligne, puis quelquefois légèrement concave (fig. 22). Les deux extrémités sont alors un peu plus proéminentes, il semble qu'on ait deux très courts cirres mais jamais on n'a de cirres nettement isolés comme dans le genre *Nerine*.

Les mamelons sétigères sont assez variables. Le mamelon dorsal, d'abord très large et peu proéminent, devient de plus en plus étroit et de plus en plus proéminent à mesure qu'on s'avance vers l'extrémité postérieure ; le bord antérieur du cratère sétigère est surtout proéminent et, dans la deuxième moitié du corps, dépasse la lamelle dorsale (fig. 21).

Le mamelon ventral a sensiblement la même largeur par tout le corps ; mais il est plus proéminent dans les sétigères postérieurs ; il arrive même à dépasser la lamelle ventrale.

Soies. — Je les ai étudiées avec soin sur un exemplaire de 180 sétigères. Le nombre des soies dorsales est naturellement en rapport avec la largeur du mamelon.

Au 9e sétigère, on a $8\frac{30}{30}$; au 25e, $7\frac{32}{32}$;

Du 35 au 40e, $6\frac{19}{19}$. Puis le nombre continue à diminuer

Au 60e, on a $5\frac{15}{15}$; au 100e, $3\frac{10}{10}$.

Les dorsales supérieures ont une forme assez constante ; ce sont des soies fines, très longues, bien limbées.

Les soies des deux rangées d'abord très larges, à structure terminale à demi-ponctuée, diminuent peu à peu de largeur : vers le 35-40e sétigère, elles sont de la largeur des dorsales supérieures ; et à partir de là, toutes les soies dorsales d'un sétigère se ressemblent : les dorsales supérieures sont les plus longues ; les antérieures sont un peu plus courtes que les postérieures.

Ventralement, on a uniquement des soies capillaires aux 36 premiers sétigères : deux rangées d'une trentaine de soies, et un petit faisceau inférieur de 4 soies en moyenne.

Les soies des deux rangées, assez grosses de tige, s'élargissent vers la partie terminale, surtout les antérieures qui sont les plus courtes. Ces soies antérieures ont une structure terminale assez nettement ponctuée.

Au 37e sétigère, il apparaît à la rangée postérieure 1 soie encapuchonnée, au 38e, 2, au 39e, 5. A partir de là, on a toute une rangée postérieure de soies encapuchonnées ; il y a en général 15 ou 16 de ces soies. Rapidement, les soies antérieures deviennent fines, et sont aussi au nombre de 14 au 16 (fig. 25-26).

Dans les trente derniers sétigères, le nombre de ces soies diminue ; il baisse à 8, puis à 3; ce sont les plus dorsales qui subsistent. Il y a là une analogie avec ce qui se passe chez *Nerine Bonnieri*.

Particularité curieuse : entre ces deux rangées de soies, on observe à partir du 37e sétigère, une rangée de 15 ou 20 soies encore plus fines que les antérieures (fig. 27) ; cette particularité paraît aussi exister chez la *Scolelepis* sp ? de MARENZELLER.

Les soies ventrales inférieures sont assez constantes de nombre et de forme : ce sont des soies à tige assez épaisse, à structure terminale ponctuée, faiblement limbées (fig. 23-24). Elles n'ont pas la structure que j'ai signalée chez les deux espèces précédemment décrites, et que DE ST-JOSEPH leur attribue (p. 80) ; mais il y a tendance manifeste vers cette structure.

Les soies encapuchonnées sont très développées ; elles se terminent par trois pointes aiguës (fig. 28) ; la plus interne est très longue, et a une direction presque horizontale ; les deux autres sont relativement peu développées, surtout l'externe. La gaîne s'ouvre à l'extrémité ; mais l'ouverture, au lieu d'être circulaire comme d'usage, s'allonge en arrière. Ces soies sont tout à fait caractéristiques de l'espèce.

Le sétigère où apparaissent les soies encapuchonnées est assez variable. Sur mes exemplaires qui, je le répète, étaient de petite taille, c'est le 35 ou le 37e. Mais sur un exemplaire de Concarneau, c'est le 44e (et le nombre des soies atteint 22). De St-Joseph déclare qu'il est variable entre 39 et 52.

Extrémité anale. — Elle est entourée d'un nombre variable de 8 à 16 cirres filiformes. De St-Joseph déclare que le nombre varie de 20 à 30.

Diagnose. — *Scolelepis* de 10 à 16 cent.; de 200 à 350 segments. Aveugle. Soies encapuchonnées à *3 pointes aiguës*, apparaissant du 39 au 52e sétigère; 20 à 25 de ces soies. Membrane bordant la branchie jusqu'à son extrémité dans les 30 à 40 premiers sétigères. Anus entouré de nombreux cirres filiformes.

J'ai surtout tenu compte, pour cette diagnose, de la description de de St-Joseph, puisque j'ai eu entre les mains des exemplaires probablement non adultes.

Détermination. — Cette espèce est incontestablement celle que de Quatregages, en 1843, a décrite sous le nom de *Malacoceros Girardi*.

J'ai pu en acquérir la certitude en examinant les exemplaires de la collection du Muséum obligeamment mis à ma disposition par M. le Professeur Perrier. C'est évidemment aussi *Nerine vulgaris* ? de Sars comme le fait remarquer de St-Joseph.

Ce savant a d'abord donné un nom nouveau, *Nerine Floræensis*, à l'espèce de de Quatrefages, dont il donne une excellente description. Mais dans un mémoire ultérieur, il reprend l'ancien nom spécifique *Girardi*.

Historique du genre Scolelepis et des espèces du genre.

Ce genre a été créé en 1828 par Blainville (1), pour une annélide décrite en 1808 par O. F. Müller dans sa *Zoologica Danica* (2), sous le nom de *Lumbricus squammatus*.

(1) Blainville. Dict. Sc. Nat. Article *Vers*, tome 57, p. 492.

(2) O. F. Muller. Zoologica Danica, vol. IV, p. 39, pl. 155, fig. 1-5.

De la description de MÜLLER et de ses dessins, il semble résulter que l'on a affaire à un Spionidien dont le dos aurait été pris pour le ventre et qui aurait perdu ses tentacules. Le prostomium, atténué en avant, ne paraît pas porter de cornes frontales ; l'anus doit être entouré de cirres.

Ce genre, oublié des auteurs, fut repris en 1867 par MALMGREN qui, sans en donner de nouvelle diagnose, en prit pour type *Nerine vulgaris* de JOHNSTON. Il donne même comme synonyme douteux de *N. vulgaris*, le *Lumbricus squammatus* de la *Zoologica Danica*. Or il semble bien plutôt qu'il faille rapporter cette annélide au genre *Spio* de FABRICIUS. On ne comprend donc pas pourquoi MALMGREN a voulu faire revivre le nom de genre de BLAINVILLE, surtout en en faussant l'acception. Quoi qu'il en soit, les auteurs récents ont tous employé le genre SCOLELEPIS dans le sens (malheureusement pas explicité) de MALMGREN et j'ai cru devoir les suivre dans cette voie en conservant ce nom à celui de mes genres qui comprend *Nerine vulgaris* JOHNSTON. Mais MALMGREN plaçait dans ce genre *Nerine cirrata* et *Nerine oxycephala* de SARS. J'ai donc dû en restreindre le sens.

Mon genre *Scolelepis* renferme les espèces que MALMGREN donne comme synonymes de *Nerine vulgaris* JOHNSTON. Ces espèces, que MALMGREN regarde comme probablement identiques, ont pour caractères communs : des cornes frontales et des cirres anaux. Le savant suédois est le seul, à son époque, qui ait senti l'importance de ces caractères, et qui ait songé à rapprocher toutes les espèces qui les présentaient (1).

On sait maintenant que, dans la liste des espèces synonymes de *Nerine vulgaris* JOHNSTON donnée par MALMGREN, il y en a plusieurs distinctes. Prenons-les par ordre d'ancienneté. Je ne crois pas que *Spio crenaticornis* MONTAGU (2) ait été retrouvée. On n'a jamais signalé de Spionidien avec deux cornes frontales, d'aussi petite taille. Peut-être s'agit-il d'un jeune ?

(1) En résumé, mon genre *Scolelepis* correspond à une partie des *Nerine* de JOHNSTON, à une partie des *Scolecolepis* de MALMGREN, des *Malacoceros* de QUATREFAGES, des *Nerine* (aux sens de SARS, CLAPARÈDE, DE ST-JOSEPH). Il correspond à peu près exactement aux *Colobranchus* de SCHMARDA, et il comprend le genre mort-né de DE QUATREFAGES : *Uncinia* (Hist. Nat. des Annélés, I, p. 439).

(2) MONTAGU — Trans. of the Linn. Soc. of London XI, 2, 1815, p. 199, pl. 14, fig. 6-7.

Nerine vulgaris JOHNSTON est certainement l'espèce la plus énigmatique du genre. On a décrit plusieurs Spionidiens sous ce nom ; mais tous diffèrent par quelque point essentiel de l'espèce de JOHNSTON.

La description de JOHNSTON prouve qu'il a vu un ver ayant *trois pouces de long*, deux cornes frontales, quatre petits yeux, une lamelle dorsale longeant la branchie sur sa moitié proximale, huit appendices foliacés anaux.

DE QUATREFAGES a déclaré avoir retrouvé cette espèce à St-Malo, mais sa description, beaucoup plus vague que celle de JOHNSTON, ne permet aucune certitude (1).

La présence de quatre yeux et de cirres anaux *foliacés* empêche l'identification de *N. vulgaris* et de *Mal. Girardi*.

J'ai indiqué que c'était à cette dernière espèce qu'on devait rapporter *Nerine vulgaris* JOHNST ? SARS, et par conséquent *Spio vulgaris* ? JOHNST., SARS, de LEVINSEN.

N. vulgaris JOHNST., de WIREN doit sortir du genre *Scolelepis* tel que je le comprends (voir page 117).

La description de *Nerine vulgaris* JOHNST. de CUNNINGHAM manque de précision. Il dit que le corps est moins large que celui de *Nerine* (il s'agit sans doute de *N. cirratulus* dont la description précède). Or la *N. vulgaris* de JOHNSTON est plus large que *N. cirratulus* Je crois bien que CUNNINGHAM a observé mon *Sc. fuliginosa var. macrochœta major*.

Grâce à l'obligeance de M. le Dr EHRENBAUM du laboratoire d'Helgoland, j'ai pu me procurer l'espèce de cette localité rapportée à *N. vulgaris* JOHNSTON. Elle est identique à *Sc. fuliginosa var. macrochœta major*. C'est évidemment des exemplaires de cette espèce qui ont servi à VON MARENZELLER pour donner une diagnose précise de *N. vulgaris* JOHNSTON : les caractères qu'il en donne conviennent tout à fait à l'espèce que j'ai reçue d'Helgoland et par conséquent à mon *Sc. fuliginosa*.

(1) Dans la collection du Muséum, il existe un flacon portant cette étiquette de la main même de M. de Quatrefages : *Malacoceros vulgaris* Q. (*Nerine vulgaris* JOHNST.). Il contient de jeunes *Scolelepis Girardi* ! Un autre flacon avec MALACOCEROS sp. DE QFG. — St-Waast, contient également *Sc. Girardi*. Enfin, 2 autres flacons contenant aussi *Sc. Girardi*, sont exactement étiquetés.

Or cette espèce n'a pas trois pouces de long, et elle ne peut évidemment servir à prendre le « coal-fish », comme l'annélide de JOHNSTON. D'après le Dr EHRENBAUM, *Aonis Wagneri* LEUCK. est identique à la prétendue *N. vulgaris*. Pourtant LEUCKART indique 2 pouces 1/2 à 3 p. 1/2 comme longueur.

De toutes les espèces décrites sous le nom de *Nerine vulgaris* JOHNST., il ne me paraît donc qu'aucune puisse être rapportée à l'espèce type.

La taille de l'animal décrit par RATHKE sous le nom de *Spio lævicornis*, ses caractères principaux, montrent qu'il diffère peu de *Sc. fuliginosa* CLPD. J'identifie avec quelque doute ces deux espèces.

SCHMARDA a décrit, en 1861, une espèce nouvelle *Colobranchus tetracerus* qui me paraît correspondre assez exactement à *Sc. fuliginosa* CLPDE ($25^m/_m$ sur $1^m/_m5$; 100 anneaux; couleur brun rougeâtre; soies à crochet bidentées, la pointe externe très petite ; 8 cirres foliacés anaux). C'es pour cette espèce que SCHMARDA crée son genre *Colobranchus* qu'il caractérise par la présence de quatre tentacules (?) et de cirres anaux foliacés. C'est à peu près mon genre *Scolelepis*.

Colobranchus ciliatus de KEFERSTEIN est, je l'ai montré, une espèce nettement distincte des précédentes.

En résumé, le genre *Scolelepis* comprend trois espèces bien connues, et une encore énigmatique (*Sc. vulgaris*).

Voici la synonymie de ces espèces:

1°. Scolelepis Girardi DE QFG.

Malacoceros Girardi QFG. — DE QUATREFAGES. Mag. de Zool. 1843, p. 10, pl. 3, fig. 1-6 et Hist. Nat. des Annelés, I, p. 442, pl. 10, fig. 12 et pl. 7bis, fig. 4.

Nerine vulgaris ? JOHNST. — SARS. Christiania Vidensk. Forh., 1861.

Malacoceros vulgaris QFG. — DE QUATREFAGES, Hist. Nat. des Annelés, I, p. 445, pl. 7bis, fig. 6-8.

Spio vulgaris JOHNST ? SARS. — LEVINSEN. — Ved. Meddel. Nat. Forh., 1883, p. 102.

Nerine Floræensis de ST-J. — DE ST-JOSEPH. Ann. Sc. Nat., 7e série, vol. 17, p. 77, pl. 4, fig. 91-100.

Nerine Girardi de QFG. — DE ST-JOSEPH. Ann. Sc. Nat., 7e série, vol. 20, p. 229.

2° Sc. ciliata Keferstein.

Colobranchus ciliatus Kef. — Keferstein Zeitschr. f. wiss. Zool. 12, 1862, p. 118, pl. 10, fig. 12-18.

Colobranchus ciliatus Kef. — Claparède. Beobachtungen, etc., Leipzig, 1863, p. 37.

Uncinia ciliata Kef. — de Quatrefages. Hist. des Annelés, tome I, p. 440.

3° Sc. fuliginosa Clpde.

? *Spio lœvicornis* Rathke. — Rathke. Fauna der Krym. Mem. Sav. Etr. Ac. St-Pétersbourg, t. 3, 1837, p. 421, pl. 8, fig. 1-6.

? *Aonis Wagneri* n. sp. — Frey et Leuckart. Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere. Braunschweig, 1847, p. 156, pl. 1, fig. 19.

? *Colobranchus tetracerus* Schm. — Schmarda. Neue wirbellose thiere, etc., vol. I, partie 2, p. 63. Leipzig, 1861.

Spio fuliginosus Clpde. — Claparède. Mem. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève, t. 20, 1e partie, 1869, p. 62, pl. 23, fig. 1.

Spio fuliginosus Clp. — Marion et Bobretzky. Annélides du golfe de Marseille. Ann. Sc. Nat., 6e série , tome 2, p. 84.

Nerine vulgaris Johnston. — Cunningham. Trans. Roy. Soc. Edinb., 1887-88, t. 33.

Scolelepis vulgaris Johnst. — Von Marenzeller. Zool. Jahrb.; Abth. f. Syst. 6, 1892, p. 427.

Spio fuliginosus Claparède. — Lo Bianco. Atti d. R. Acad. d. Scienzi fis. e mat. di Napoli, vol. 5, série 2, 1893.

De *Sc. vulgaris* Johnston, on ne peut donner de diagnose précise. Enfin *Sc. crenaticornis* est une espèce incertaine. Des trois espèces bien connues, les deux dernières sont évidemment très voisines ; elles ne diffèrent que par des caractères peu importants. Le commencement d'atrophie de la branchie du 1er sétigère, le fait que les soies encapuchonnées apparaissent plus tôt, et sont plus nombreuses, semble indiquer que *Sc. ciliata* est un peu plus adapté à la vie sédentaire que *Sc. fuliginosa*.

Les renseignements incomplets que l'on possède sur *Sc. vulgaris* Johnst., laissent à penser que cette espèce est voisine des deux précédentes.

Par un grand nombre de caractères, *Sc. Girardi* est différente : Crête post-prostomiale assez spéciale ; membrane bordant tout le côté externe de la branchie dans les 30-40 premiers sétigères ; soies encapuchonnées à trois pointes ; cirres anaux filiformes.

Peut-être ces caractères sont-ils suffisants pour créer un nouveau genre. Il me semble logique de lui réserver le vieux nom de *Malacoceros*, autrefois créé par DE QUATREFAGES, et qui n'est plus employé.

Mais il est bon auparavant que de nouvelles études montrent si la solution de continuité qui existe actuellement entre les groupes *ciliata-fuliginosa* et *Girardi* n'est pas comblée par quelque espèce.

En tout cas, les véritables affinités de *Mal. Girardi* sont pour les *Scolelepis*. La présence d'une membrane bordante tout le long de la branchie ne saurait en faire une *Nerine*, lors même qu'il serait admis que c'est la lamelle dorsale qui, comme chez les *Nerine*, va jusqu'à l'extrémité de la branchie. Néanmoins, ce caractère et quelques autres indiquent que *Mal. Girardi* est un *Scolelepis* évolué dans le sens *Nerine*, comme *Nerinides longirostris* est un *Spio* évolué dans le sens *Nerine*.

IV.

Larve d'un Spionidien d'adulte indéterminé.

Pl. VIII, fig. 29-33.

Je place ici la description de cette larve, car il est possible que son adulte appartienne à un des deux genres précédents, peut-être même à la dernière espèce décrite *Scol. Girardi*.

Cette larve est assez fréquente à Wimereux dans les pêches au filet fin. J'ai observé des exemplaires de 12 à 23 sétigères.

Le prostomium est en général terminé en avant brusquement par une ligne droite. Cette partie antérieure est à peine amincie. La partie large porte trois paires d'yeux ; mais chez certains exemplaires, la deuxième paire, assez voisine de la première, est peu développée ; et chez les larves âgées, elle manque. Latéralement, à l'endroit d'insertion des palpes tentaculaires, on observe deux taches jaune pâle assez développées (*a*, fig. 29 et 30). Tout le reste du prostomium porte du pigment jaune diffus.

Dorsalement, le corps porte du pigment noir et du pigment crême. Il y a quatre amas du 1er par segment (fig. 31 *n*) : une paire à la base du parapode dorsal, dans la partie postérieure du segment, une paire à l'extrémité de la lamelle dorsale toujours longue et filiforme. Le pigment crême est distribué d'une façon moins constante. Souvent il est assez diffus, plus ou moins localisé en deux bandes transversales dans la première moitié du segment (fig. 31). D'autres fois, il est plus rassemblé dans le voisinage de la première paire de taches noires.

Ventralement, il n'existe que du pigment crême distribué assez uniformément.

Le tube digestif est pigmenté en jaune orangé clair et nettement visible.

A l'extrémité postérieure, en avant de la couronne de longs cils, on a ventralement une demi-couronne de pigment rouge brique (fig. 32 *b*).

L'anus (fig. 32) porte 4 cirres : deux dorsaux, longs, filiformes tout à fait comparables aux lamelles dorsales des parapodes ; deux ventraux occupant toute la largeur du corps, courts et arrondis : ces derniers renferment en général du pigment crême à l'état diffus ; mais quelquefois aussi ce pigment est concentré dans deux masses très épaisses.

En résumé, le pigment noir est bien localisé, le pigment crême l'est d'une façon bien moins précise ; il est toujours plus ou moins diffus.

Chez les larves les plus âgées, on voit apparaître les branchies au 3e sétigère et aux trois ou quatre suivants. Au 2e, il y a un mamelon qui paraît bien en être la première ébauche ; au 1er, il n'y a encore rien de bien net ; pourtant la lamelle dorsale est aussi bien développée à ce sétigère qu'aux suivants. La branchie est filiforme, parallèle à la lamelle dorsale ; elle lui est même partiellement accolée. Cette lamelle dorsale a la forme d'un cirre mince et assez allongé ; on y aperçoit des masses allongées perpendiculairement au bord, à contenu réfringent, tantôt homogène, tantôt strié longitudinalement. Chaque masse fusiforme donne naissance à un paquet de corpuscules bacillipares.

La lamelle ventrale a la forme d'un demi cercle. Les rames à soies capillaires portent nettement deux rangées de soies, les antérieures sont à structure ponctuée. Les soies encapuchonnées

apparaissent au 11e sétigère ; il n'y en a jamais dorsalement. *Ces soies sont à trois pointes* (fig. 33) : les deux externes sont assez petites et assez rapprochées l'une de l'autre.

Cette larve doit donner naissance à un adulte avec soies encapuchonnées seulement ventralement ; anus avec cirres ; branchies commençant au 1er ou au 2e sétigère.

Si les branchies commencent au 1er sétigère (ce qui est possible, la lame dorsale du 1er sétigère de la larve ressemblant beaucoup à celle du 2e), on a affaire à un *Spio* ou un *Scolelepis*. Les soies à trois pointes font immédiatement songer à *Sc. Girardi*. A cet argument, on peut ajouter celui des cirres anaux dorsaux filiformes.

Le prostomium n'est pas celui d'un *Scolelepis*. Chez certains exemplaires, on semble voir un commencement de bifurcation en avant. D'ailleurs, nous ne sommes pas renseignés sur le moment d'apparition des cornes latérales chez les *Scolelepis*. On n'a jamais décrit une larve se rapportant sûrement à une espèce de ce genre. Il est fort probable que l'apparition a lieu après la période de vie pélagique car, de tous les dessins de larves de Spionidiens des auteurs, aucun ne porte de cornes latérales.

J'inclinais donc à rapporter ma larve à *Sc. Girardi*, lorsque j'ai examiné *Spio* (*Microspio* n. g.) *atlanticus* Lnghs (1). Cette espèce offre beaucoup de caractères communs avec la larve en question : soies à trois pointes qui me paraissent ressembler autant à celles de ma larve que celles de *Sc. Girardi* ; branchies au 2e sétigère ; lamelle dorsale filiforme ; 4 cirres anaux dont 2 dorsaux sub-filiformes ; enfin, le pigment a à peu près la même distribution (au lieu de pigment crème, on a du pigment brun) : il en existe par exemple chez les deux un petit amas à l'extrémité des lamelles dorsales. J'insiste surtout sur ce caractère de la distribution du pigment car je sais, par l'étude d'autres larves, de quelle utilité il est pour la détermination de l'adulte. — La principale différence est celle-ci : les soies encapuchonnées apparaissent au 11e sétigère chez la larve, et au 9e chez *S. atlantica*. M'appuyant sur ce que j'ai observé chez les Polydores, je n'attacherais que peu d'importance à ce caractère différentiel, si je n'avais remarqué sa grande constance chez de nombreuses larves.

(1) Voir la diagnose de cette espèce p. 174.

V.

LE GENRE NERINIDES.

Je crée ce nouveau genre pour l'espèce que DE ST-JOSEPH (1) décrit sous le nom de *Nerine longirostris* QFG.

Je montre plus loin (page 164) pour quelles raisons je pense que *Malacoceros longirostris* QFG. est peut-être *Nerine cirratulus* D. CH. L'espèce de DE ST-JOSEPH serait nouvelle.

Quoi qu'il en soit, cette espèce diffère des *Nerine* tels que je les conçois, par l'absence de *soies encapuchonnées dorsales*; de plus, *la lamelle ventrale ne présente jamais d'échancrure*. Elle s'en rapproche par sa ventouse anale, par la lamelle foliacée dorsale allant jusqu'au bout de la branchie, et par l'absence de branchies au 1er sétigère.

Si *Nerine coniocephala* JOHNST. est un *Spio*, il doit faire le passage entre les *Spio* tels que *filicornis* et *Martinensis* et *Nerinides longirostris*.

En tout cas, le genre *Nerinides* est intermédiaire entre *Spio* et *Nerine*.

J'en ai donné une courte diagnose (2). Il ne sera possible de la préciser que quand on connaîtra d'autres espèces de ce genre.

VI.

LE GENRE NERINE.

Nerine cirratulus (D. Ch.) CLPDE, pl. IX.

Habitat. — Cette espèce est très abondante sur les côtes du Boulonnais, dans le sable, depuis le niveau des basses mers jusqu'au niveau des hautes mers; mais on la trouve en plus grande quantité près de ce dernier niveau. Elle existe tantôt en compagnie des Arénicoles, tantôt seule. Au printemps de 1893, je recueillais tou-

(1) Ann. Sc. Nat. 7e série, t. 17, p. 74, pl. 4, fig. 86-90.

(2) Voir page 119.

jours mes exemplaires, et en grand nombre, sur la plage de bains de Wimereux, dans les points où les Arénicoles étaient particulièrement abondantes.

La présence des Nérines se manifeste par des traces assez nettes à la surface du sable ; avec un peu d'habitude, on arrive à les distinguer. Souvent, particulièrement peu de temps après que la mer s'est retirée, ces traces se continuent par une partie soulevée de sable, indiquant le passage que l'animal s'est frayé pour s'enfoncer. Il arrive qu'en soulevant avec le doigt le sable à 20 ou 30 cent. de là, on trouve l'animal. Il ne s'enfonce donc pas verticalement, mais suivant une direction voisine de l'horizontale. Toujours, *N. cirratulus* se trouve à une profondeur inférieure à 60 cent. Il n'a pas de tube propre.

Cette espèce ne paraît pas exister au cap de la Hague, même dans le sable en tout point semblable à celui de Wimereux.

Elle m'a paru être abondante dans le sable un peu vaseux situé au pied des remparts de St-Malo, entre la pointe des Beys et le môle Ouest.

Enfin, M. Caullery m'en a rapporté deux exemplaires de Concarneau (Finistère). J'en ai reçu également des exemplaires d'Helgoland.

C'est donc une espèce très répandue puisqu'elle existe aussi abondamment à Naples, sur la côte ouest de la Grande-Bretagne (Cunningham), aux Etats-Unis (*N. agilis* de Verrill, *N. heteropoda* de Webster).

Quoique cette annélide vive dans le sable, elle en avale très peu. A Wimereux, le tube digestif contenait de nombreux fragments d'*Ulva lactuca* plus ou moins brunis, des Diatomées et en particulier des *Schizonema* (Diatomées coloniales).

Aspect général. — C'est un bel animal long de 6 à 9 cent., mais relativement moins large que les autres Nerines ou que *Scolelepis Girardi* ; il ne dépasse guère en effet $3^{m}/_{m}$ à $3^{m}/_{m}$ 5 de largeur. Le nombre de ses segments est généralement voisin de 150, mais il peut exceptionnellement atteindre 200. Ce qui frappe surtout, c'est la couleur vert sombre du corps. On le distingue ainsi à première vue des autres Spionidiens.

Antérieurement, la teinte est vert tendre légèrement bleuâtre (pigment vert répandu dans la cavité du corps (1) ; le tube digestif a une teinte jaunâtre).

La région glandulaire du tube digestif commence du 40 au 45e sétigère ; il est alors vert très foncé ; les cellules qui le bordent sont littéralement bourrées de granules pigmentaires ronds ou ovales, assez gros.

Le pigment est bien moins abondant dans la région caudale.

Cette matière est soluble dans l'alcool ; on peut en avoir des solutions assez concentrées, et on constate que la liqueur alcoolique ne présente pas le dichroïsme des solutions de chlorophylle.

Les mâles mûrs ont une teinte blanchâtre ; les femelles ont une teinte verte encore plus sombre que la teinte ordinaire. Œufs et spermatozoïdes commencent vers le 35e sétigère ; ils sont particulièrement abondants à la base des parapodes. Il y a sensiblement autant de mâles que de femelles.

Les tentacules sont très visibles chez l'animal en mouvement ; il les tient alors élevés au-dessus de son corps dans des plans à 45° du plan horizontal : la concavité des tentacules est tournée en arrière, et leur extrémité est enroulée. Quand l'animal est au repos, ses tentacules sont fréquemment étalés sur la surface dorsale du corps, au-dessous des branchies ; ils atteignent alors le 25e sétigère.

Extrémité céphalique (2). — Le prostomium se prolonge en avant par une cône très long portant une pointe aiguë ; en arrière par une partie également conique qui s'arrête à la limite du 2e et du 3e sétigère. Cette pointe postérieure que nous retrouverons chez beaucoup de Spionidiens a été désignée par Sars sous le nom de tentacule occipital. Elle n'est naturellement pas homologue à un vrai tentacule.

La partie dorsale élargie du prostomium, située en arrière de la bouche, porte quatre yeux assez petits, peu visibles. Ces quatre yeux sont placés sensiblement sur une ligne transversale ; les deux externes,

(1) Ce pigment paraît surtout localisé dans les dissépiments et autour du système nerveux et du vaisseau sanguin ventral.

(2) Voir en particulier les dessins de Claparède.

un peu plus gros que les autres et en forme de haricot, sont pourtant situés un peu en avant. Les palpes tentaculaires ont la même insertion que chez *Spio*.

Partie sétigère. — Les appendices sont fortement proéminents à l'extérieur et, à la loupe, on voit assez bien le détail des parapodes. La crête ciliée réunissant les deux branchies est parfaitement nette.

Les *branchies commencent au 2e sétigère* et manquent seulement aux sept ou huit derniers sétigères.

Les branchies des premiers sétigères sont un peu plus courtes que les suivantes, mais on arrive vite (10e sétigère) à la largeur maximum qui atteint et même dépasse la demi largeur de l'animal. Les vaisseaux branchiaux sont enroulés l'un autour de l'autre.

Parapodes (pl. IX, fig. 1 à 5). — Les lamelles dorsale et ventrale du 1er sétigère ont assez bien la forme de demi cercles et sont peu développées ainsi que les faisceaux sétigères (voir la pl. X, fig. 2 qui représente ces lamelles chez *Nerine Bonnieri*).

A partir du 2e sétigère, la *lamelle dorsale* acquiert un développement considérable. Non seulement elle recouvre le mamelon sétigère, mais elle se prolonge le long de la branchie sur les trois quarts de sa longueur et y est accolée (1) (fig. 1).

Dans ces conditions, la branchie ne porte qu'une rangée de cils (du côté dorsal ou interne), car la partie qui reste libre du côté externe n'est jamais ciliée. A l'extrémité, la branchie porte d'ailleurs une partie lamelleuse très nette. En général, la lamelle dorsale présente un pli le long de son trajet.

Cette disposition se continue jusque vers le 25e ou 30e sétigère (fig. 2). A partir de là, la lamelle dorsale borde de moins en moins la branchie ; et il arrive, vers le 40e sétigère (fig. 3), qu'elle ne borde plus la branchie que jusque vers son milieu. La branchie porte alors des cils le long de sa moitié externe libre.

(1) La lamelle dorsale se termine alors en une partie généralement arrondie (plus ou moins pointue chez les jeunes exemplaires). Sur un exemplaire de Naples, la partie terminale était droite et dirigée perpendiculairement à la branchie. Cunningham a déjà noté cette particularité.

Plus loin (fig. 5), la lamelle dorsale ne borde plus que le premier tiers de la branchie, et cette disposition persiste jusqu'à l'extrémité postérieure du corps : la lamelle dorsale diminue naturellement de longueur en même temps que la branchie.

La *lamelle ventrale* présente des variations d'un autre genre. D'abord, elle est assez étroite et son bord libre est fortement convexe (fig. 1). Puis elle s'élargit peu à peu, le bord libre devenant de plus en plus rectiligne, arrondi seulement aux extrémités (fig. 2). Ensuite, vers le 25e sétigère, une échancrure apparaît divisant la lamelle en deux parties, la dorsale Vα étant environ le double de la ventrale Vβ.

L'échancrure, faible d'abord et à peine reconnaissable, s'accentue de segment en segment et atteint, vers le 38 ou 40e sétigère, toute la hauteur de la lamelle. Vα et Vβ sont alors complètement séparés (fig. 3 et 4).

Cette séparation va encore s'accentuer. Vα et Vβ, d'abord côte à côte, vont se trouver de plus en plus éloignés l'un de l'autre ; la ligne qui les unit s'invagine pour ainsi dire à l'intérieur du corps de l'animal. Toutes les soies ventrales sont alors comprises, en projection, entre Vα et Vβ, et le mamelon qui les porte est presque aussi proéminent que ces lamelles (fig. 5). Les fig. 1 à 5 rendent compte de ces variations de la lamelle ventrale. On y remarque que Vβ est assez étroit ; c'est probablement le *cirre ventral* de quelques auteurs, qui déclarent constater sa présence chez certains Spionidiens et non chez tous.

Nous retrouverons cette disposition chez les deux autres espèces que j'ai eues entre les mains. Elle est probablement caractéristique du genre.

Soies. — Je décris la distribution des soies chez un exemplaire de 126 sétigères.

Le 1er sétigère porte moins de soies que les suivants.

Au 20e sétigère, on compte :

Dorsalement, 4 supérieures, 18 antérieures et 17 postérieures.

Ventralement, 15 antérieures et 15 postérieures, 5 inférieures.

Les dorsales supérieures et postérieures sont longues, *à peine limbées*, s'atténuant peu à peu vers l'extrémité, à structure assez nettement ponctuée (fig. 6 et 8).

Les dorsales antérieures sont beaucoup plus courtes, élargies avant leur extrémité, faiblement limbées, à structure nettement ponctuée (fig. 7).

Les ventrales postérieures ressemblent beaucoup aux dorsales postérieures, mais sont un peu plus courtes (fig. 14).

Même ressemblance entre les soies antérieures dorsales et ventrales (fig. 13).

Les ventrales inférieures ressemblent aux antérieures (fig. 15); elles sont aussi courtes ; le limbe est à peine apparent.

Aux sétigères suivants, on constate que les soies deviennent de plus en plus fines ; la structure ponctuée n'existe bientôt plus qu'aux rangées antérieures (ex.: 39e sétigère), et disparaît complètement (42e); de plus la partie limbée devient très développée pour toutes les catégories de soies.

Le nombre des soies diminue aussi. Au 39e sétigère, on a dorsalement $3\frac{14}{14}$; ventralement $\frac{10}{10}$ 2 ;

Au 42e dorsalement $3\frac{8}{8}$

Au 49e dorsalement $3\frac{7}{7}$.

Au 68e sétigère dorsal, apparaît 1 soie encapuchonnée.

Il n'y en a pas au 69e, mais elles existent régulièrement à partir du 70e sétigère ; leur nombre est normalement de 4, rarement de 5. Elles sont accompagnées de deux ou trois dorsales supérieures capillaires fines, et de deux ou trois antérieures semblables, mais plus courtes.

Ventralement, les soies encapuchonnées apparaissent au 42e sétigère ; leur nombre s'élève bientôt à 8 ; il atteint même 10 au 89e sétigère, et 11 au 109e. Les ventrales antérieures disparaissent vite : d'abord cette disparition porte sur les plus ventrales de ces soies ; puis elle gagne du côté dorsal de la rangée et dès le 49e sétigère, il ne reste plus qu'une ou deux soies à l'extrémité la plus dorsale de la rangée. A l'autre extrémité il y a une ou deux soies capillaires représentant les ventrales inférieures. Les soies de ces deux petits bouquets sont encore plus fines que les dorsales des anneaux correspondants.

La forme des soies encapuchonnées subit quelques variations. Dans les premiers sétigères à soies encapuchonnées ventrales, on a des soies à deux pointes obtuses, la pointe externe étant moins grosse

que l'interne (fig. 17). Aux sétigères suivants, la pointe externe est plus faible (fig. 18) ; puis elle est à peine reconnaissable (73e sétigère) ; et enfin on a, aux cinquante derniers sétigères, des soies à une seule pointe (fig. 19) rappelant les soies de *Nerine Bonnieri*, mais ces dernières ont la pointe plus fine. Le même phénomène se présente pour les soies dorsales (fig. 10 et 11). D'une façon générale, les soies encapuchonnées dorsales ont la tige un peu plus mince que les ventrales.

Les auteurs ont remarqué que l'apparition des soies encapuchonnées se faisait à un sétigère variable.

Le tableau suivant montre que ce sétigère dépend du nombre total d'anneaux de l'animal :

Nombre d'anneaux sétigères.	Sétigère où app. soies courtes ventrales.	Sétigère où app. soies courtes dorsales.
155	49	85
129	41	61
127	38	62 puis 67 puis 69
126	42	68 puis 70
105	35	56
82	31	50
52	21	40
23 (larve pélagique)	16	19

Il se produit fréquemment une mue de ces soies ; les ventrales les plus inférieures et les dorsales les plus supérieures disparaissent. En même temps, des soies nouvelles apparaissent aux extrémités opposées des rangées.

A mesure que le nombre des segments de l'animal augmente, les premiers sétigères à soies encapuchonnées perdent ces soies, et à la place apparaissent des capillaires. *Il y a toujours une certaine proportionnalité entre la partie à soies capillaires et l'animal entier.*

Les soies encapuchonnées ventrales, d'une façon générale, apparaissent deux à quatre sétigères après celui où l'échancrure de la lamelle ventrale est complète.

Jeunes exemplaires. — Le tableau de la page précédente porte un exemplaire de 52 sétigères où les soies encapuchonnées apparaissent dorsalement au 21e, ventralement au 40e sétigère (fig. 20-24).

Cet exemplaire présente quelques particularités intéressantes à noter.

La lamelle dorsale borde partiellement la branchie ; mais au lieu de se terminer par une partie droite ou arrondie, elle se termine par une partie pointue (fig. 20-22). Nous retrouverons une disposition semblable réalisée chez l'adulte de *Nerine Bonnieri*.

Les soies encapuchonnées présentent deux pointes à tous les sétigères, et ces pointes sont beaucoup moins obtuses que chez les adultes (fig. 23 et 24). Je me suis même convaincu que la pointe externe était double. Ces soies naissent dans la vacuole d'une cellule, et c'est l'extrémité libre qui se développe la première.

Développement. — Claparède a décrit avec beaucoup de soin l'œuf de *Nerine cirratulus*. L'œuf entouré de son enveloppe a la forme d'un ellipsoïde. La coque a sa surface externe couverte de petites pointes assez aiguës et très rapprochées. A la périphérie du vitellus vert glauque, sont enchâssés un certain nombre de vésicules transparentes, comme chez la plupart des œufs de Spionidiens. Ces vésicules sont distribuées suivant une grande ellipse ; elles sont au nombre de 11 ou 12. quelquefois même 14 (1).

Tous les œufs sont probablement pondus isolément, sans aucune substance agglutinante. J'ai observé en effet ce mode de ponte dans les aquariums. Les œufs pondus s'y développent bien dans une eau très pure et à une température de 10-15°.

Le premier phénomène à observer après la fécondation consiste en une certaine rétraction du protoplasme de l'œuf. Les vésicules restent accolées à la coque de l'œuf, persistent pendant un certain temps, puis on finit par ne plus les reconnaître.

L'œuf rétracté émet alors des globules polaires. On voit la tache claire du vitellus se porter à un des pôles de l'œuf (en considérant

(1) Ces vésicules sont probablement adhérentes à la coque de l'œuf et servent sans doute, comme le suggère Giard (C. R. Ac. Sc. 93, 1881, p. 600), de micropyles pour l'entrée des spermatozoïdes.

le plan des vésicules comme un plan équatorial) puis faire hernie. Il se détache ainsi deux petites sphères qui restent longtemps visibles au contact de l'œuf.

Le premier plan de segmentation de l'œuf est perpendiculaire au plan des vésicules ; les deux globules polaires se trouvent ainsi dans le plan de segmentation. Les deux premières cellules sont inégales, mais la différence est peu considérable.

Je n'ai pu suivre pas à pas la division de l'œuf. Mais j'ai pu me convaincre qu'elle était inégale. On aboutit finalement à une gastrula allongée. Cette gastrula a la forme d'un demi ellipsoïde allongé surmonté d'un cône. Suivant la ligne de contact de ces deux figures, on a un bourrelet saillant formé de deux rangées de cellules. C'est là que pousseront les cils prototrocaux. La partie conique constitue le prostomium. Un peu en arrière du bourrelet, on observe une large ouverture entourée de cellules un peu plus grosses que les autres ; c'est la future bouche de la larve. La coque entoure toujours l'embryon et n'a pas varié de forme. Ce stade est atteint, dans les aquariums, au bout de deux jours.

Le troisième jour, les cils apparaissent. D'abord le bouquet de cils antérieur. Le cône prostomial semble encore plus aigu. On remarque alors que la coque présente une légère concavité en face de l'extrémité du cône ; elle semble venir au contact de ce cône. Les cils peuvent ainsi passer à l'extérieur. Cette concavité, en s'exagérant, va finir par être un véritable entonnoir allant à la rencontre du cône prostomial. Mais cet entonnoir n'est pas dans l'axe de la coque. Les deux axes font entre eux un angle de 20° environ.

Peu après les cils prostomiaux, la couronne prototrocale se développe, et, vis-à-vis du bourrelet, se produit un étranglement circulaire de la coque qui amène cette enveloppe au contact de la couronne, et les cils peuvent encore sortir de la coque. Le plan de cet étranglement est sensiblement perpendiculaire au grand axe de la coque. Nous avons donc dans la partie prostomiale, deux espaces entre la coque et l'animal: l'un très large est du côté ventral de l'embryon, l'autre très étroit est du côté dorsal. Ce côté de l'embryon est nettement reconnaissable à la présence de deux petites taches oculaires en forme de haricot. La partie ventrale du prostomium est un peu plus développée que la partie dorsale. Le bourrelet prototrocal est surtout saillant à l'endroit de la bouche qui se trouve entre deux rangées de cils prototrocaux.

Une deuxième couronne ciliée parallèle à la première apparaît bientôt dans la région postérieure. Et en face de cette couronne, se produit également un étranglement de la coque parallèle à l'étranglement protrocal ; il est moins développé et les cils sont plus courts.

En ce moment (fig. 25 et 26), la larve est convexe du côté dorsal, avec une légère exagération à l'endroit de la couronne prototrocale.

Du côté ventral, la position très proéminente de la bouche détermine en avant et en arrière deux surfaces concaves. Le cône prostomial est moins aigu qu'à la fin du deuxième jour, et l'extrémité postérieure arrondie porte aussi quelques cils.

Le tube digestif, partant de la bouche, a d'abord une direction transversale, puis arrivé au milieu du corps, se dirige suivant l'axe de l'animal jusqu'à l'anus légèrement dorsal (fig. 26).

Le corps est d'un blanc crème ; le tube digestif a des cellules avec un peu de pigment vert.

Dès l'apparition de la couronne prototrocale, on a affaire à une larve se déplaçant facilement dans le liquide grâce à ses cils, grâce aussi à son élégant flotteur. Elle décrit des courbes gauches et a une marche des plus gracieuses.

Il est difficile, dans les aquariums, de dépasser ce stade. C'est que probablement la larve a désormais besoin de matériaux extérieurs.

Je n'ai donc pas pu déterminer avec certitude à quel moment la larve abandonne son enveloppe, acquiert des soies, etc.

Claparède et Mecznikow (1) figurent une larve encore dans sa coque présentant un certain nombre de soies provisoires.

Au contraire, sept jours après une ponte, j'ai trouvé dans un cristallisoir une larve sans enveloppe présentant les caractères suivants :

Un prostomium arrondi, un peu atténué en avant avec deux yeux jaune orangé. Deux épaulettes ciliées latérales, représentant ce qui reste de la couronne prototrocale. Un corps assez allongé avec deux couronnes de cils postérieurs. Entre le prototroque et la première de ces couronnes, on a trois constrictions plus ou moins nettes ; *mais aucune trace de soies*. Le tube digestif, dans sa partie moyenne, porte des cellules remplies d'un pigment vert tendre.

Il s'agissait probablement d'un cas anormal.

(1) Claparède et Mecznikow. — *Zeitsch. f. wiss. zool.*, 19, 1869

Larves pélagiques (fig. 27-29). — Je n'ai pas observé de larves à un petit nombre de segments.

Claparède et Mecznikow (1) figurent une larve d'une vingtaine de segments parfaitement reconnaissable comme larve de *N. cirratulus*.

Les larves pélagiques d'un grand nombre de segments observées par Busch et par Leuckart (2) sont probablement des larves de *N. cirratulus*. Leuckart indique même que sa larve se rapporte peut-être au *Mal. longirostris* de Qfg., espèce que je pense être identique à *N. cirratulus*.

De même que la ponte a lieu surtout dans la deuxième quinzaine de mai, j'ai recueilli à peu près uniquement les larves en juin. Toutes ces larves avaient de 16 à 25 segments sétigères. Ce qui les fait reconnaître à première vue, c'est la forme pointue du prostomium, et la coloration verdâtre du corps.

Le prostomium se termine en une pointe à peu près aussi aiguë que celle de l'adulte. La fig. 27 montre que ce prostomium est surtout développé dorsalement, et qu'il se prolonge en arrière en une partie arrondie jusqu'au premier sétigère. Ce prostomium porte deux paires d'yeux bien développés.

Les tentacules, déjà bien développés, ont une forme très caractéristique. Ils portent du côté externe une double rangée de petits mamelons qui paraissent contenir des corpuscules bacillipares. Ces mamelons sont surtout saillants et espacés à l'extrémité du tentacule ; vers la base, ils sont de plus en plus serrés et même à peine visibles (fig. 28). Le développement du tentacule est en effet basilaire.

Le premier sétigère a des rames peu visibles et renfermant un petit nombre de soies. A partir du 2e sétigère, les parapodes sont nettement visibles : la lamelle dorsale, arrondie dans les premiers sétigères, devient de plus en plus inclinée vers le dos et aiguë ; la lamelle ventrale est toujours arrondie.

Dans les premiers sétigères, on a deux rangées de soies capillaires très nettes, l'antérieure formée de soies assez courtes, larges, bien limbées et à structure terminale ponctuée, la postérieure comprenant des soies plus longues, plus minces, faiblement limbées, à structure terminale non ponctuée.

(1) Claparède et Mecknikow. — *Zeitsch. f. wiss. zool.*, 19, 1869.

(2) Leuckart. — *Arch. f. Naturg.* 21, 1855, p. 77-78.

Les soies encapuchonnées apparaissent ventralement au 16e sétigère (une ou deux, puis rapidement trois et quelquefois quatre).

Dorsalement, elles ne commencent qu'au 19 ou 20e sétigère (une encapuchonnée, très rarement deux, et deux ou trois capillaires).

Ces soies sont à deux pointes aiguës (fig. 29) ; elles rappellent bien néanmoins la forme générale des soies de l'adulte.

Le corps porte à l'extrémité postérieure une couronne préanale, et un bourrelet anal assez développé, ayant assez nettement la forme d'une ventouse et portant du pigment vert.

C'est le tube digestif qui donne à la larve sa couleur spéciale : dans l'anneau buccal et le premier sétigère, teinte brun chocolat ; deuxième et troisième sétigère : vert clair ; quatrième, incolore ; cinquième et suivants, vert très foncé (région moniliforme).

Autour de chaque anneau, existe une couronne de cils fins ; en plus, du côté ventral, la larve porte des bouquets de longs cils très caducs, ressemblant aux cils des épaulettes prostomiales.

Bibliographie — C'est à Claparède que nous devons la connaissance de cette espèce. Elle avait déjà été vue à Naples par Delle Chiaje qui en a donné un dessin à peine reconnaissable. C'est peut-être aussi cette espèce que Dalyell a appelée *Nereis foliata*. Pourtant les dimensions de l'Annélide de Dalyell (cinq pouces sur quatre lignes) sont un peu grandes, et le prostomium qu'il figure n'est guère pointu en avant.

Ma description concorde bien avec celle de Claparède. J'ai eu d'ailleurs à ma disposition des exemplaires de Naples et j'ai pu me convaincre de l'identité des deux espèces. D'après ces exemplaires, je crois que les individus de Naples atteignent généralement un plus grand nombre de sétigères que ceux de Wimereux. J'ai déjà noté que la lamelle dorsale qui accompagne la branchie ne se termine pas en un lobe arrondi.

Il est étonnant que ni pour *Nerine cirratulus*, ni pour les autres *Nerine*, Claparède ne note les soies encapuchonnées dorsales. Il ne fait pas mention non plus de la couleur verte du corps. Il est possible que les exemplaires de Naples ne la présentent pas. Claparède et Meznikow notent pourtant très exactement le pigment vert des larves pélagiques.

J'ai déjà indiqué (1) que je considérais *Mal. longirostris* QFG comme peut-être identique à *Nerine cirratulus*.

DE QUATREFAGES dit en effet avoir trouvé cette espèce dans le sable du pied des remparts de St-Malo. Or je n'ai trouvé dans ce sable qu'un seul Spionidien, et c'est précisément *Nerine cirratulus*. DE ST-JOSEPH, d'ailleurs, ne dit pas avoir rencontré l'espèce qu'il décrit sous le nom de *Nerine longirostris* à l'endroit indiqué par DE QUATREFAGES.

Les dimensions du corps et le nombre des anneaux, dans la description de QUATREFAGES, sont un peu considérables pour *Nerine cirratulus*. Pourtant il existe des exemplaires de cette espèce de 200 segments, et la largeur du corps (parapodes compris) peut atteindre 2 lignes 1/2.

Certains détails se rapportent à *N. cirratulus* et non à l'espèce de DE ST-JOSEPH. DE QUATREFAGES dit par exemple : « La membrane » foliacée qui dépasse le mamelon sétigère se prolonge sur le cirre » branchial et s'en détache en formant une petite languette ». Il parle aussi d'un cirre ventral peu apparent. Or, il n'existe rien de semblable chez l'espèce de DE ST-JOSEPH. Au contraire, la partie ventrale de la lamelle ventrale de *N. cirratulus* que j'ai appelée Vβ peut être interprêtée comme un cirre.

DE QUATREFAGES dit aussi : « Tous les pieds se ressemblent, sauf » ceux du 1er anneau, où la rame dorsale manque complètement et » où la rame ventrale se trouve réduite au mamelon. » En admettant que l'observation soit exacte, ce serait un argument en faveur de la manière de voir de M. DE ST-JOSEPH, car *N. cirratulus* a 2 rames avec soies au 1er sétigère, tandis que *N. longirostris* n'a qu'une rame inférieure sétigère. Je ne fais donc mon identification qu'avec doute.

Nerine agilis VERRILL est à peu près sûrement identique à *N. cirratulus*. Elle en a les caractères principaux : 6 cm. sur 2m/m. Couleur rougeâtre ou vert-brunâtre antérieurement, vert clair sur les côtés. Prostomium avec une extrémité antérieure très pointue. 4 petits yeux. Branchies à partir du 2e sétigère *bordées presque jusqu'à leur extrémité par la lamelle dorsale qui se termine par*

(1) Page 152.

une partie libre. La description qu'il donne des variations de la lamelle ventrale correspond aussi à ce que j'ai observé chez *N. cirratulus*. Il ne dit rien des soies.

L'espèce *Nerine heteropoda* WEBSTER me paraît avoir été créée pour 2 jeunes exemplaires incomplets de *N. cirratulus*, qui, entiers, auraient eu 75 sétigères environ.

CUNNINGHAM a donné une bonne description de *Nerine cirratulus*. Il a observé les principaux stades du développement et reconnu que la larve nageait entourée de sa coque.

En résumé, on a la synonymie suivante :

Lumbricus cirratulus D. CH. — DELLE CHIAJE. Mem. Sugli. Anim. s. vert. 1829. IV, p. 177, pl. 64.

? *Malacoceros longirostris* QFG. — DE QUATREFAGES. Mag. de Zool. (2). Année 5, 1843, p. 8 et Hist. des Annelés, I, p. 444.

? *Nereis foliata* DALYELL. — DALYELL. The powers of the creator, etc., vol. II.

Nerine cirratulus D. CH. — CLAPARÈDE. Mem. Soc. phys. et Hist. Nat. de Genève, tome 20, 1re partie, 1869, p. 66, pl. 24, fig. 1.

Nerine cirratulus D. CH. — CLAPARÈDE et MECZNIKOW. Zeitschr. f. wiss. zool. 19, 1869, p. 163.

Nerine agilis VERR. — VERRILL. U. S. Comm. of Fish and Fisheries, 1 (1871-72), 1873, p. 600.

Nerine heteropoda WEBST. — WEBSTER. Trans. of the Albany Inst., 9, 1879, pl. 8, fig. 103-110.

Nerine civratulus CLPD. — CARUS. Prodromus Faunæ Mediterraneæ, I, Stuttgart, 1884-85.

Nerine cirratulus D. CH. — CUNNINGHAM. Trans. R. Soc. Edinb. 33, 1887-88, p. 635.

Scolecolepis vulgaris MMGR. — MALAQUIN. Revue Biol. Nord de la France. 2, 1889-90, p. 185.

» » JOHNST. — GIARD. Bulletin Scient. 22, 1890.

Nerine cirratulus D. CH. — LO BIANCO. Atti della R. Acad. d. Scienza fis. e Mat. di Napoli, Vol. 5, 2e série, no 11, 1893.

Nerine folisoa AUD. et EDW., SARS, pl. X, fig. 13-18.

Je n'ai recueilli qu'un seul exemplaire entier de cette espèce, à Wimereux, à la Tour Croy. Dans l'alcool, il mesure 12 cent. sur $8^{m}/_{m}$; il a 200 et quelques segments. Le prostomium se termine en avant par une partie arrondie, un peu plus large que la partie où se

trouveraient les yeux s'ils existaient. Entre ces deux parties, est une région plus étroite. Enfin le prostomium se termine en arrière sur le 1er sétigère par une partie très amincie.

Il n'existe pas de branchies au 1er sétigère. Du 2e au 58e sétigère, la lamelle dorsale est complètement accolée à la branchie, et comme elle est plus longue, les vaisseaux branchiaux situés du côté interne, sont loin d'aller jusqu'à l'extrémité de la lame formée par la coalescence de la branchie et de la lamelle dorsale. Cette lame est très large, beaucoup plus large que chez toutes les autres espèces à disposition analogue. Au 58e sétigère, la lamelle dorsale ne va pas tout à fait jusqu'au bout de la branchie (fig. 13) ; puis, très rapidement, on constate que la membrane va de moins en moins loin. Au 65e sétigère, elle ne borde plus guère que le quart de la branchie. Les branchies disparaissent insensiblement ; il n'y en a plus trace au 137e sétigère.

La lamelle ventrale se divise en deux comme chez *N. cirratulus*.

Vers le 70e sétigère, son bord libre présente une inflexion. Aux sétigères suivants , la concavité s'accentue de plus en plus (fig. 14) ; le mamelon ventral, en avant de la lamelle, devient de plus en plus proéminent de sorte que, vers le 100e sétigère, on voit, au parapode ventral (fig. 15 et 16), une lamelle, puis plus ventralement le mamelon sétigère, et enfin une sorte de cirre (c'est la seconde partie de la lamelle ventrale primitive, ce que j'ai appelé Vβ chez *N. cirratulus*).

Les soies sont distribuées comme chez *N. cirratulus*. De l'examen superficiel auquel je me suis livré, résulte que les soies capillaires ne diffèrent guère et comme position et comme forme, de celles de cette espèce. Les soies encapuchonnées sont à une seule pointe. Ce sont des soies limbées qui auraient été coupées à une petite distance du point où commence la partie limbée.

Nous saisissons donc ici comment les soies encapuchonnées dérivent des soies capillaires , nous avons chez cette espèce le type le plus simple de soies à crochet. Je montrerai, à propos de *Nerine Bonnieri* que ce n'est pas le plus primitif dans le genre *Nerine*. La tige de ces soies (surtout des dorsales) n'est guère plus grosse que celle des soies capillaires (fig. 17 et 18).

Ces soies encapuchonnées apparaissent ventralement au 58e sétigère (peut-être même avant) et dorsalement au 65e. Le nombre de ces soies atteint 20 ventralement, et 12 dorsalement.

Dans les premières rames à soies encapuchonnées, les capillaires de la rangée antérieure persistent. Puis elle disparaissent peu à peu, les plus dorsales de la rame dorsale et les plus ventrales de la rame ventrale manquant les premières. Il ne reste finalement qu'une ou même plus du tout de ces soies. C'est le même phénomène que j'ai déjà noté chez *N. cirratulus*, mais ici les soies capillaires persistent un peu plus. Il reste également une ou deux ventrales inférieures et autant de dorsales supérieures. Toutes ces soies sont de plus en plus fines.

J'ai aussi recueilli à la Roche Bernard, dans le port en eau profonde de Boulogne-sur-Mer, une extrémité postérieure de Spionidien qui doit être rapportée sans aucun doute à *N. foliosa*. Ce fragment compte 110 sétigères ; le premier conservé a déjà des soies encapuchonnées dorsales. Je compte 14 soies encapuchonnées ventrales au maximum, et 8 dorsales. (Les fig. 14, 15 et 16 sont faites d'après cet exemplaire).

J'ai reconnu que mon espèce était bien identique à celle cataloguée *Aonis foliacea* Aud. et Edw., dans la collection du Muséum (1).

Ma description concorde bien avec celle de de St-Joseph.

Bibliographie. — La première description de cette espèce est celle d'Audouin et de Milne Edwards. De Quatrefages, en 1843, précise certains points. En 1855, Grube décrit sous le nom d'*Aonis vittata* une espèce qu'il déclare différer d'*Aonis foliacea*, mais qui, en réalité, en présente les caractères essentiels. Aussi les auteurs s'accordent-ils pour homologuer ces deux espèces.

M. Sars, dès 1851, décrit une espèce, *N. foliosa*, qu'il considère comme nouvelle ; mais il suffit de se rapporter à la description du savant Norwégien et aux excellentes figures de Malmgren pour se convaincre que *N. foliosa* Sars est identique à *Aonis foliosa* Aud. Edw.

Jusqu'à plus ample informé, je ne pense pas que l'espèce avec quatre yeux que Cunningham décrit sous le nom de *Nerine coniocephala* = *N. foliosa*, soit cette dernière espèce.

(1) Un flacon de cette collection provenant de M. de Quatrefages et portant comme étiquette : « Malacoceros sp. — St-Malô » contient aussi des *Nerine foliosa*.

Quant à *Nereis foliata* DAL., il y a plus de probabilités pour que ce soit *N. cirratulus*.

En résumé, voici la bibliographie de cette espèce :

Aonis foliosa AUD. EDW. — AUDOUIN et EDWARDS. — Ann. Sc. Nat. Zool. Vol. 29, 1833, p. 400-402, pl. 18, fig. 9-13.

Aonis foliacea AUD. EDW. — DE QUATREFAGES. Mag. de Zool. (2). Année 5, 1843, p. 14, pl. 2, fig. 9 et 10 et Ann. Sc. Nat., 3e série, t. 14, 1850, p. 360, pl. 10, fig. 2.

Aonis vittata GRUBE. — GRUBE. Archiv. f. Natürg. 21, 1855, 1, p. 110.

Nerine foliosa SARS. — SARS. Nyt Mag. for naturv. t. VI, 1851, p. 207 et Vid. Selsk. Forh. i Christiania, 1861, p. 61.

Aonis foliacea AUD. EDW. — DE QUATREFAGES Hist. nat. des Annelés, t. 1, p. 441, pl. 7bis, fig. 2-4.

Nerine foliosa SARS. — MALMGREN. Annul. Polych. Spetsbergiæ, etc., 1867, p. 198, pl. 10, fig. 53.

Spio foliosus SARS.— LEVINSEN. Vid. Meddels. Forh. Copenhague, 1883, p. 102.

Nerine foliosa Aud. EDW. — DE ST-JOSEPH. Ann. Sc. Nat., 7e série, t. 17, p. 72.

Nerine Bonnieri nov. sp. pl. X, fig. 1-12.

J'ai trouvé seulement quelques exemplaires de cette espèce en 1892 à Wimereux, dans le sable à *Echinocardium* de la pointe aux Oies. Elle est très rare.

A première vue, elle rappelle *N. cirratulus* ; mais le corps est plus court et plus trapu ; le nombre des anneaux est moindre ; il paraît être normalement 80 à 90. En revanche, dans la région moyenne et postérieure, les anneaux sont plus longs. La couleur est saumon, et les lignes rouge vineux des vaisseaux sont nettement visibles.

Le prostomium rappelle plutôt celui de *Nerine Sarsiana* CLPD. que celui de *N. cirratulus*, c'est-à-dire qu'il est moins aigu que ce dernier. Il porte quelquefois quatre yeux encore plus petits que ceux de *N. cirratulus* et presque en ligne droite. Mais il est souvent aveugle (fig. 1).

Les branchies ne commencent qu'au deuxième sétigère et vont jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. La lamelle dorsale est accollée à la branchie presque jusqu'à l'extrémité de celle-ci, encore plus loin que chez *Nerine cirratulus* ; mais au lieu de se terminer

en un lobe arrondi comme dans cette espèce, la lamelle se recourbe vers l'extérieur et se termine en une pointe très aiguë. La branchie se termine également en pointe (fig. 3-6).

Les parapodes se terminent donc, du côté dorsal, en deux pointes divergentes. C'est là le caractère saillant de cette espèce, qui n'appartient à aucune autre connue. Ces rapports de la branchie et de la lamelle dorsale paraissent persister les mêmes jusqu'à l'extrémité postérieure du corps.

La lamelle ventrale présente les mêmes variations que chez les deux espèces précédentes. Il apparaît une échancrure qui divise complètement la lamelle vers le 30ᵉ sétigère ; puis les deux lobes s'écartent. Cette espèce présente en plus une particularité intéressante : le lobe Vα s'incline vers le dos jusqu'à toucher par son bord libre la lamelle dorsale ; de plus il se creuse d'une cavité dans laquelle vient se loger une anse vasculaire ; *il y a là une tendance vers la formation d'une branchie* (fig. 5 et surtout 6).

Les soies présentent la même disposition que chez les espèces déjà étudiées du genre *Nerine*.

Au 29ᵉ sétigère, je compte :

dorsalement 7 supérieures, 17 antérieures et 17 postérieures ;

ventralement 4 inférieures, 14 antérieures et 14 postérieures.

Les soies des rangées antérieures sont à structure terminale nettement ponctuée (fig. 7) ; toutes les autres sont rayées, avec un commencement de ponctuation à l'extrémité (fig. 8).

Chez cet exemplaire, les soies encapuchonnées apparaissent ventralement au 31ᵉ sétigère à droite et à gauche. Les ventrales antérieures ne disparaissent pas rapidement comme chez *N. cirratulus*. Il n'y a que les plus ventrales qui disparaissent. Les autres persistent toujours. Ces soies capillaires deviennent alors de plus en plus fines, et à structure rayée. Au contraire, *les ventrales inférieures, toujours au nombre de 4, sont de plus en plus larges, et prennent une structure nettement ponctuée* (fig. 9 et 10).

Le nombre des soies à crochet atteint bientôt 20 ; ce nombre est quelquefois de 26 ou 28 dans les 25 derniers sétigères ; il est donc considérable eu égard à la grosseur de l'animal. Il apparaît une soie encapuchonnée dorsale au 55ᵉ sétigère ; ce nombre atteint quatre au 58ᵉ sétigère, et douze dans les derniers sétigères. Ces soies sont à une seule pointe.

Petit bourrelet anal comme chez les autres *Nerine*.

Chez deux autres exemplaires, les soies encapuchonnées apparaissant respectivement au 33e sétigère et au 35e ; chez ce dernier, il n'y avait pas de soies encapuchonnées dorsales avant le 74e sétigère.

En résumé, cette espèce est voisine de *N. Sarsiana* Cpde à cause de la forme de son prostomium et de ses soies à crochet. Mais la lamelle dorsale, chez l'espèce de Naples, borde la branchie jusqu'à l'extrémité et ne se prolonge pas ensuite en pointe. A cette différence tout à fait typique, s'en ajoutent sans doute d'autres relatives au nombre des soies, etc. Mais la description de Claparède ne précise pas ces points ; et depuis 1868, l'espèce n'a pas été revue.

J'ai eu l'occasion d'étudier un jeune exemplaire malheureusement incomplet. Il comprenait 39 sétigères. Les soies encapuchonnées ventrales apparaissaient au 21e sétigère (6 puis 8), les dorsales au 30e (1 puis 3). Ce jeune exemplaire présentait tous les caractères de l'adulte. J'ai été frappé de ce fait que la soie encapuchonnée dorsale unique, ou la plus ancienne, était une soie à deux pointes parfaitement nettes et même assez aiguës. Les autres étaient assez nettement à une pointe (fig. 12 *d*). Il m'a paru en être de même aussi de la soie encapuchonnée ventrale la plus ancienne ; mais la pointe externe était moins nette.

Les soies dorsales à deux pointes ressemblent beaucoup aux soies des larves de *N. cirratulus*.

Cette constatation est importante. Elle prouve que la soie à une pointe n'est pas le type le plus primitif, comme on pourrait le croire à cause de sa simplicité. Elle prouve aussi que les soies du genre *Nerine* dérivent d'un type à deux pointes assez aiguës ; ce sont ces soies qu'on trouve chez *Nerinides* et *Spio*.

Historique du genre Nerine.

Le genre *Nerine* a été créé par Johnston pour deux espèces : *vulgaris* et *coniocephala*. J'ai montré que ces deux espèces devaient figurer, la première dans le genre *Scolelepis*, la seconde dans le genre *Spio*. Le genre de Johnston devrait donc logiquement disparaître, comme le fait fort bien remarquer Claparède (Ann. du Golfe de Naples, II, p. 65). Mais la compréhension de ce genre a varié depuis

JOHNSTON. ŒRSTED, puis SARS, distinguent les *Nerine* des *Spio* par la plus ou moins grande extension de la lamelle dorsale. CLAPARÈDE reconnaît combien la distinction est artificielle. Il l'interprète « en » plaçant parmi les Nérines celles chez lesquelles cette lèvre » membraneuse borde la branchie à peu près jusqu'à son extré- » mité, du moins dans les segments antérieurs ».

Tous les auteurs qui ont suivi, entre autres CUNNINGHAM et DE ST-JOSEPH, ont adopté cette manière de voir. J'ai dû y renoncer, car elle conduit à mettre des espèces comme *Malacoceros Girardi* avec *Nerine cirratulus* ou *foliosa ;* l'ensemble est hétérogène. J'ai préféré mettre en évidence le caractère des soies encapuchonnées dorsales et de la ventouse anale, et j'ai obtenu un ensemble très homogène. En définitive, toutes les espèces que je place dans le genre *Nerine,* figurent dans le genre de SARS et de CLAPARÈDE ; la lamelle dorsale borde la branchie très loin chez toutes ces espèces.

Mon genre *Nerine* est donc le genre *Nerine* ŒRST., SARS, CLPDE *sensu stricto* ; il renferme une partie des *Malacoceros* de DE QUATREFAGES et les *Aonis* d'AUDOUIN et EDWARDS. Il correspond probablement au genre *Nerine* tel que le comprenait implicitement MALMGREN en donnant *Nerine foliosa* SARS comme le type du genre.

DIAGNOSE DES espèces du genre Nerine.

Aux trois espèces que j'ai décrites, s'ajoutent encore **N. Sarsiana** CLPDE dont j'ai déjà parlé, et **N. auriseta** CLPDE (1). Les descriptions de toutes ces espèces sont suffisantes pour que nous puissions donner des diagnoses différentielles.

Nerine cirratulus. Prostomium terminé en avant en pointe aiguë. 4 petits yeux. Soies encapuchonnées ventrales à partir du 38-43e segment (quelquefois même seulement du 48-50e). Soies à deux pointes obtuses très rapprochées l'une de l'autre. Au maximum, 10 ou 12 de ces soies ventralement, 4 dorsalement.

(1) CLAPARÈDE. Mém. Sc. phys. et Hist. Nat. Genève, t. 20, 1re partie, 1869.

Il serait utile de constater si ces 2 espèces ont des soies encapuchonnées dorsales, et si la lamelle ventrale se divise. CLAPARÈDE ne le dit pas.

La lamelle dorsale, dans les 30 premiers sétigères, va jusqu'aux deux tiers de la branchie, puis diverge et se termine en une partie arrondie.

Long. 7 cent. sur 2m/m 1/2 à 3m/m 1/2. 130 à 170 segments. Couleur verdâtre.

N. foliosa. Prostomium terminé en avant par un gros bouton arrondi. Pas d'yeux. Soies encapuchonnées à partir du 43e-60e sétigère ventral. Au maximum 14 à 20 de ces soies ventralement, 5 à 10 dorsalement. Soies terminées en une pointe obtuse. Très large lamelle dorsale dépassant la branchie dans les 50 premiers sétigères, et lui étant complètement accolée.

Plus de 10 cent. sur 8m/m. 200-240 segments.

N. Bonnieri. Prostomium terminé en avant par une pointe sub-aigüe. Quelquefois quatre petits yeux sur une ligne transversale. Soies encapuchonnées ventrales à partir du 30-36e sétigère. Au maximum 20 à 30 de ces soies ventralement, 12 dorsalement. Soies à une seule pointe. Lamelle dorsale allant jusqu'aux trois quarts de la branchie, puis divergeant et se terminant en une pointe assez aiguë.

5 à 6 cent. (?) sur 4m/m. 80-90 segments.

N. Sarsiana Clpde. Prostomium sub-aigu en avant. 4 ou 6 yeux très petits. Soies encapuchonnées ventrales à partir du 40e sétigère. Soies à une seule pointe. Lamelle dorsale assez étroite, accolée à la branchie, sans extrémité divergente.

6m/m de large.

N. auriseta Clpde. Prostomium atténué en avant et surmonté d'un petit bouton. Soies ventrales encapuchonnées à partir du 20-30e sétigère. Deux dents *égales*, *aigües*. Lamelle dorsale, dans les premiers sétigères, très large, dépassant la branchie à laquelle elle est complètement accolée. 9 à 10 cent. sur 5 à 6m/m. 150 segments.

Le petit tableau dichotomique suivant permettra de déterminer facilement ces espèces.

Soies encapuch. à 2 pointes	aigües		*N. auriseta.*
	obtuses		*N. cirratulus.*
Soies encapuch. à 1 pointe	Lamelle dorsale divergente à son extrémité.		*N. Bonnieri.*
	Lam. dorsale non divergente.	Prostomium atténué en avant	*N. Sarsiana.*
		non	*N. foliosa.*

Remarques sur le genre Nerine.

Sauf peut-être *Polydora*, il n'est pas de genre de Spionidien aussi bien connu que *Nerine*. J'ai pu ainsi donner des diagnoses précises des cinq espèces, et ne pas laisser d'espèces douteuses comme je dois le faire pour d'autres genres.

Comme conséquence, j'ai pu aussi donner pour le genre une diagnose bien plus complète et plus précise.

Le genre *Nerine*, tel que je le conçois, diffère peu de celui des auteurs. Il est pourtant plus restreint.

J'ai dû en faire sortir *Nerine longirostris* DE ST-JOSEPH et *Mal. Girardi* DE QFG. que DE ST-JOSEPH y a introduit sous un nom nouveau *Nerine Florœnsis*. J'ai montré que les affinités de cette espèce sont tout autres et que sa place est marquée dans le genre *Scolelepis*.

Le caractère tiré de la coalesence de la lamelle dorsale avec la branchie n'a donc pas l'importance que les auteurs lui ont attribuée.

Et *Nerine coniocephala* JOHNST. peut fort bien rentrer dans le genre *Spio*, tout en ressemblant à *N. foliosa* sous le rapport de la lamelle dorsale.

Toutes les Nerines vivent dans le sable, et n'ont pas de tubes propres. La présence de soies encapuchonnées dorsales et d'une ventouse anale les font considérer comme des *Spio* plus adaptés à une vie sédentaire. Il n'en est pourtant rien. Cela tient sans doute à ce que ces caractères d'adaptation sont balancés par d'autres et, au premier rang, citons le grand développement de la lamelle dorsale et l'extension latérale des parapodes caractérisée par la bifurcation de la lamelle ventrale.

Ces animaux sont tous de grande taille comparativement aux autres Spionidiens.

La disparition des soies antérieures aux rames à soies encapuchonnées n'est jamais complète comme dans d'autres genres (*Polydora*, *Pygospio*, etc.). Il ne subsiste que peu de ces soies chez *cirratulus*, un peu plus chez *foliosa*, mais les deux tiers chez *Bonnieri*. Ce sont les plus anciennes qui disparaissent d'abord.

En général, chez les Spionidiens, les ventrales inférieures deviennent plus fortes dans les rames postérieures. Dans le genre *Nerine*, cela n'est vrai que pour *N. Bonnieri*. Dans les espèces *cirratulus* et *foliosa*, elles deviennent de plus en plus fines.

VII.

LE GENRE *MICROSPIO.*

Je crée ce genre pour deux espèces très intéressantes : *Spio Mecznikowianus* Clpde (1) et *Spio atlanticus* Lnghs (2). J'ai pu étudier une préparation de cette dernière espèce.

Ce sont de petits Spionidiens de 1 cent. de long, 30 à 40 segments.

Le prostomium est échancré faiblement en avant. Les soies encapuchonnées (uniquement à la rame ventrale) apparaissent au 8 ou 9e sétigère. 2 ou 4 cirres anaux ; poches folliculeuses très semblables à celles des Polydores. Les branchies, du deuxième sétigère jusqu'à l'extrémité postérieure du corps, ont les bords libres ; jamais la lamelle dorsale n'y est accolée. Claparède prétend même que cette lamelle est absente de son espèce ; ce serait le seul exemple connu de cette absence. Langerhans a observé une lamelle dorsale aiguë.

Ce genre est donc caractérisé très nettement (3); il est assez voisin du genre *Spio*. Je montrerai que ses autres affinités sont pour les genres *Pygospio* et *Polydora*.

Voici la diagnose précise de *Spio atlanticus* Lnghs, d'après la description de Langerhans et d'après l'examen que j'ai fait de deux exemplaires :

1 cm. environ ; 28 à 32 sétigères. Pigment brun condensé suivant une ligne transversale au milieu du dos des 10 ou 12 premiers sétigères ; en amas plus diffus sur les côtés dorsaux des mêmes segments. Taches de pigment aux extrémités filiformes des lamelles dorsales. — Prostomium terminé par deux appendices arrondis en avant ; 4 yeux ; pigment brun sur les côtés. — Branchies du 2e au 20-22e sétigère. — 1 seule paire de faisceaux de soies au 1er sétigère. — Soies encapuchonnées à partir du 9e sétigère : 4 à 3 pointes (fig. ci-contre), la plus externe très fine, presque accolée à sa voisine ; il persiste 4 ventrales antérieures, et 2 inférieures capillaires. — « Poches glanduleuses » à partir du 2e sétigère. — 4 cirres anaux, les deux ventraux arrondis bourrés de pigment brun.

(1) Claparède. *Mém. soc. Phys. et Hist. Nat. Genève*, t. 20, 1869, p. 64, pl. 23, fig. 2.

(2) Langerhans. *Zeitsch., f.* wiss. *Zool.*, 34, 1880, p. 89.

(3) Voir la diagnose page 119.

Dans cette diagnose, figurent certainement des caractères génériques. Je ne puis pas les séparer tous, *Spio Mecnikowianus* n'étant pas suffisamment connu. Quoique CLAPARÈDE n'ait pas figuré de lamelle dorsale chez cette espèce, elle existe certainement. Elle différerait de *Spio atlanticus* : par une répartition différente du pigment brun ; par la forme des soies encapuchonnées qui ont deux pointes égales (il est fort possible que CLAPARÈDE n'ait pas vu la troisième pointe) ; par leur apparition à un sétigère plus en avant ; par la présence de 2 cirres anaux seulement.

Chez un des deux exemplaires de *Microspio atlantica* que j'ai examinés, j'ai noté cette particularité bizarre que la rame ventrale du *2e sétigère* gauche portait *2 soies encapuchonnées* formant une rangée postérieure.

VIII

LE GENRE PYGOSPIO.

Pygospio elegans CLPD, *var. minuta* GIARD, pl. XI, fig. 1-17

Habitat. — J'ai trouvé ce Spionidien à Wimereux, à la Tour de Croy, dans les boues qui recouvrent les rochers, avec *Polydora ciliata* JOHNST. et *Fabricia sabella* EHR. Le tube, plus large que celui de *Fabricia*, est formé uniquement de grains de sable agglutinés par un mucus secrété par l'animal.

Deux exemplaires ont été dragués au large du Portel (Pas-de-Calais) en août 1892 par M. CANU.

Aspect général. — Les exemplaires ont de 4 à 7 m/m de long et de 30 à 50 segments sétigères. Les tentacules sont assez longs et atteignent presque la moitié de la longueur du corps.

Le corps est jaunâtre ; la partie glandulaire du tube digestif tranche bien nettement par sa teinte vin de Malaga et son aspect moniliforme.

J'ai observé souvent des exemplaires avec produits génitaux. En particulier, les deux exemplaires dragués portaient des œufs ; l'un, de 30 sétigères, en avait à partir du 16e ; l'autre de 33, à partir du 18e.

Partie antérieure (fig. 1 et 2). — Dorsalement, le prostomium se prolonge un peu en avant des lèvres ; mais il ne s'atténue pas. Il se termine par deux courtes expansions latérales dépassant légèrement la partie médiane. En arrière, après la région oculaire, le prostomium diminue rapidement de largeur et se termine en pointe obtuse à la limite du premier et du deuxième sétigère.

Les yeux sont disposés très irrégulièrement ; leur nombre est variable. Le type normal paraît être à quatre yeux disposés à peu près en carré. Mais il y a des animaux à 6 ou 7 yeux (deux ou trois étant plus petits et placés très en arrière) ; le type à trois yeux (les deux antérieurs et le droit postérieur) n'est pas rare.

Les lèvres latérales sont très développées dans le sens dorso-ventral, et, sur l'animal vu de profil, elles occupent presque toute la largeur du corps (fig. 2). Le 1er sétigère paraît n'être qu'une expansion dorsale de ces lèvres. Elles se prolongent d'ailleurs très en arrière ainsi que les lèvres ventrales, et prennent insertion à la limite du 2e et du 3e sétigère. Des taches de pigment jaune orangé sont développées sur ces lèvres.

Partie sétigère. — L'animal est moins large postérieurement ; mais il semble que l'atténuation du corps se fasse d'une façon plus insensible que chez d'autres Spionidiens. Les douze premiers anneaux sont très courts ; les suivants deviennent de plus en plus longs, et vers le 20e sétigère, ils sont un peu plus longs que larges.

Les branchies, bien développées, font saillie sur le dos de l'animal ; mais elles n'existent qu'à un nombre restreint d'anneaux. Elles commencent normalement au 12e sétigère (chez quelques exemplaires, c'est au 13e ; chez quelques autres au 11e). Il y en a en général huit paires (quelquefois seulement sept) ; mais ce nombre peut aller à vingt-trois (exemplaire de 53 sétigères). Toutes ces branchies sont également développées. Aux anneaux qui précèdent ou qui suivent la région branchifère, il n'en existe pas le moindre rudiment.

Dans la région post-branchiale, on distingue les somites aux légères constrictions qui les séparent, aux soies dorsales très longues, et surtout à l'aspect moniliforme du tube digestif. La région glandulaire du tube digestif commence au 12, 13 ou 14e sétigère.

A un grand nombre de sétigères à partir du troisième (peut-être même du deuxième) on aperçoit des organes renfermant huit ou dix masses allongées, réfringentes (fig. 5*g*). Chacune de ces masses est la partie proximale d'une cellule très allongée contenant, en plus, du protoplasme granuleux et un noyau. Les organes, constitués par la réunion de ces cellules, sont situés dans le même plan transversal que la lamelle ventrale de chaque parapode, et ils paraissent s'ouvrir à l'extérieur un peu ventralement par rapport à la soie la plus ventrale.

Il y a là quelque chose de très comparable, et comme structure, et comme position, aux « poches glanduleuses » des Polydores.

Parapodes. — Dans la région branchifère, le mamelon dorsal sétigère est hémisphérique, tandis que le ventral fait à peine saillie (fig. 6).

La lamelle dorsale est intimement unie à la branchie qu'elle borde jusqu'à son extrémité ; cette lamelle, très mince, ne renferme qu'une épaisseur de cellules. Du côté interne, la branchie porte une rangée de cils particulièrement longs et développés.

Les vaisseaux branchiaux marchent parallèlement l'un à l'autre ; à l'extrémité seulement on observe une boucle (fig. 6).

La lamelle ventrale, proéminente du côté dorsal, devient de moins en moins saillante inférieurement.

Dans la région post-branchiale, la présence des lamelles dorsale et ventrale est à peine appréciable (fig. 7).

Dans la région prébranchiale, les lamelles sont bien développées. Au 1er sétigère, elles sont allongées perpendiculairement à la surface du corps, et ont une forme triangulaire (fig. 3).

Aux sétigères suivants, cet allongement diminue peu à peu, en même temps que la ligne d'insertion sur le corps devient plus considérable (fig. 4 et 5).

Ces appendices rappellent beaucoup ceux des premiers sétigères des Polydores (voir pl. XI, fig. 22 et 23, les parapodes de *P. flava*).

Comme chez les autres Spionidiens, les lignes ciliées des deux branchies d'un somite se continuent suivant une ligne dorsale. Cette ligne ciliée transversale existe aussi dans la région prébranchiale.

Soies. — Les soies sont disposées comme chez les autres Spionidiens. Dorsalement, supérieures et postérieures sont longues, très fines (fig. 8); à l'extrémité, la partie non limbée est particulièrement mince. Les antérieures sont petites ; leur extrémité est à structure ponctuée, et le limbe est très développé.

Dans les régions moyenne et postérieure, les dorsales antérieures disparaissent ; il en est de même d'une partie des postérieures ; et le mamelon dorsal porte un pinceau de soies très longues et très fines.

Les ventrales inférieures et postérieures des sept premiers sétigères ressemblent aux dorsales postérieures (fig. 11 et 12) ; les ventrales antérieures (fig. 9 et 10) aux dorsales antérieures.

Ventralement, à partir du 8e sétigère, on a seulement une rangée de soies encapuchonnées ; jamais de soies capillaires. Le nombre de ces soies est normalement 4.

Leur tige est fortement courbée (fig. 13) et, vers son extrémité, porte un renflement. Elle se termine par deux pointes faisant entre elles un angle assez faible. Ces deux pointes sont entourées par un capuchon particulièrement développé et se rabattant un peu en avant (fig. 13 à 15).

Extrémité anale (fig. 16). — Elle porte quatre appendices très développés. Ces appendices sont bourrés de corpuscules bacillipares disposés en faisceaux parallèles les uns aux autres et formant plusieurs rangées. Les extrémités de ces faisceaux donnent à l'appendice un bord frangé.

En somme, on a là des appendices voisins de ceux des *Spio* ou *Scolelepis*, caractérisés par leur développement un peu plus considérable et par la masse de corpuscules bacillipares qu'ils renferment.

Larves. — Les exemplaires adultes portent un peu de pigment brun noir : dorsalement, à la limite des segments 2 et 3, 5 et 6, 6 et 7 ; latéralement, entre les mamelons dorsal et ventral des sétigères 4 à 11.

Ce caractère m'a permis de trouver la larve de *Pygospio* parmi celles que je recueillais dans les pêches au filet fin à Wimereux en 1892.

J'ai souvent observé des larves de 15 à 20 sétigères.

Le prostomium s'étend peu en avant ; il est large et porte une légère échancrure sur la ligne médiane.

En général quatre yeux, les deux antérieurs et externes étant plus diffus.

Les deux premiers sétigères ne portent pas trace de pigment. Mais il en existe dorsalement à la partie la plus antérieure du 3e sétigère et des suivants, et latéralement à la base des parapodes des sétigères 4 à 8.

A partir du 10e sétigère, les taches pigmentaires qui avaient à peu près totalement disparu dans le 8e et le 9e, réapparaissent, mais sont plus diffuses ; on en trouve particulièrement aux bords antérieur et postérieur de chaque segment. Dans les sétigères du 4e au 8e, on aperçoit à la base de chaque parapode une masse réfringente. C'est probablement la première ébauche des « poches glanduleuses » que j'ai signalées chez l'adulte.

Aux 7e et 11e sétigères, latéralement, on voit des bouquets de longs cils, comparables à ceux des épaulettes ciliées prostomiale et anale.

Les anneaux portent de nombreuses soies provisoires très longues. Mais il existe aussi des soies de la forme adulte, et ventralement, dans les premiers sétigères, on reconnaît déjà les soies capillaires courtes et à la large limbe de l'adulte (rangée antérieure).

Les soies encapuchonnées font leur apparition au 8e sétigère. On a d'abord 4 soies courtes et une capillaire, puis 3 soies courtes et une capillaire. Ces soies courtes ressemblent beaucoup à celles de l'adulte ; le capuchon est moins développé (fig. 17).

Anomalie de segmentation. J'ai observé un exemplaire de *Pygospio elegans* chez lequel le 5e sétigère gauche correspondait aux 5e et 6e droit ; ces deux demi-somites avaient des parapodes et des organes internes comme les somites droits voisins. Il en résulte que, dans un somite après le 5e, la moitié du ne sétigère gauche faisait le pendant de la moitié du (n + 1)e droit.

Il ne semble pas qu'il faille attribuer cette anomalie au dédoublement d'un anneau déjà formé ; car si l'on recherche le sétigère

où commencent les soies encapuchonnées, il porte le même rang à droite et à gauche. L'anomalie a donc dû exister déjà chez la larve, et elle a eu un retentissement sur la distribution des soies, car les encapuchonnées n'apparaissent, à droite comme à gauche, qu'au 9e parapode. Or chez tous les *Pygospio* normaux, les soies apparaissaient au 8e sétigère.

Diagnose de l'espèce étudiée. — 4 à 7m/m. 30 à 50 sétigères. Prostomium avec deux courtes expansions latérales. Branchies à partir du 12-13e sétigère ; 7 paires et plus. Lamelle dorsale longeant la branchie jusqu'à l'extrémité. 4 soies encapuchonnées par rangée ; rame ventrale, avec tige présentant un renflement, deux pointes faisant un angle faible et un capuchon très développé. Pigment noir (voir la description) (1).

Synonymie de l'espèce. — La seule espèce connue du genre *Pygospio* est *P. elegans* Clpde, établie sur un exemplaire unique. La description et les dessins de Claparède mettent en évidence les caractères suivants :

24m/m ; 60 segments ; branchies du 13e au 33e sétigère ; 4 à 5 soies encapuchonnées à partir du 8e sétigère ; prostomium échancré sur la ligne médiane ; 4 appendices anaux bien développés, frangés sur les bords.

Ces caractères sont en grande partie ceux de l'espèce que j'ai décrite. Si mes exemplaires ont en général 30 à 40 segments et 8 paires de branchies, j'en ai signalé un de 53 segments et 23 paires de branchies.

Reste une différence importante : Claparède indique 24 m/m de long, soit quatre à cinq fois la longueur de mes exemplaires.

Je ne puis pourtant pas admettre que j'ai observé une espèce différente de celle de Claparède. A priori, je pense que les différences spécifiques dans le genre *Pygospio* doivent porter principalement sur le numéro du sétigère où commencent les branchies, sur le nombre des soies encapuchonnées d'une rame, et, dans une certaine mesure, sur la forme de ces soies.

(1) Je considère les autres caractères comme ayant une importance générique.

Or ces caractères sont les mêmes dans l'espèce que j'ai observée et dans celle de CLAPARÈDE. Il est fort possible qu'une erreur d'impression ait porté sur le nombre de millimètres de l'annélide de St-Waast.

Je propose de faire rentrer les *Pygospio* de Wimereux dans l'espèce *elegans* ; ce sera *Pyg. elegans* var. *minuta*.

Je rapporte également à l'espèce de CLAPARÈDE l'animal décrit sous le nom de *Spio seticornis* FABR. (ERST., par CUNNINGHAM. Tous les caractères concordent, et l'identification paraît probable. CUNNINGHAM ne donne pas la taille de ses individus. Il signale et représente des branchies isolées au deuxième sétigère ; je n'ai jamais rien observé de semblable.

La description et surtout les dessins de *Spio Rathbuni* WEBST. et BEN. me convainquent qu'il s'agit aussi de *Pyg. elegans*. Leurs exemplaires sont un peu plus grands que les miens (10 $^{m}/_{m}$ sur 1/2 $^{m}/_{m}$; 49 segments). Ils ne notent de soies encapuchonnées qu'à partir du 9e segment.

On a donc :

Pygospio elegans CLP. — CLAPARÈDE. Beobachtungen, etc. Leipzig, 1863, p. 37, pl. 14, fig. 27-31.

Spio Rathbuni W. ET B. — WEBSTER et BENEDICT. U. S. Comm. of Fish and Fisheries (1881), 1884.

? *Spio seticornis* FABR. — CUNNINGHAM. Trans. Roy. Soc. Edinb., 33, 1887-88.

Pygospio minutus n. sp. — GIARD. C. R. Soc. Biol., 10e série, I, 1894, p. 246.

La prétendue larve de *P. ciliata* de CLAPARÈDE. — Je crois devoir parler à cette place de la larve que CLAPARÈDE (1) a longuement décrite comme larve de *P. ciliata*. AGASSIZ a figuré plus tard la vraie larve de *P. ciliata* et CLAPARÈDE a reconnu son erreur. Je n'ai eu à ma disposition qu'une de ces larves, pêchée au filet fin à Wimereux en août 1892 : elle correspondait à peu près à la fig. 11 de CLAPARÈDE.

J'ai remarqué quelques paires de branchies à partir du 7e sétigère, deux ou trois soies à capuchon ventrales à partir du 8e (ces soies présentent deux pointes fines faisant un angle très faible, et leur tige est renflée un peu en avant de sa partie libre) (pl. XIV, fig. 26) ; *deux paires* de «poches glanduleuses», tout à fait semblables à celles des Polydores aux sétigères 6 et 7, une paire aux sétigères suivants.

(1) CLAPARÈDE. Beobachtungen, etc., p. 69, pl. VII, fig. 3-11 et pl. VIII., fig. 1-3.

Deux hypothèses sont possibles sur l'adulte de cette curieuse larve:

1° C'est une *Pygospio* avec branchies dès le 7e sétigère. L'apparition de soies encapuchonnées au 8e sétigère et la forme de ces soies plaident en faveur de cette manière de voir. Ce serait alors une *Pygospio* très voisine des Polydores à cause de ses branchies commençant au 7e sétigère et de la structure de ses poches glanduleuses.

2° C'est une Polydore. Il faut alors admettre qu'il y a des Polydores dont le cinquième sétigère n'est pas encore modifié au stade de ma larve, hypothèse admissible, car je montrerai plus loin que des jeunes *P. armata* de 20 segments, ayant fini leur vie pélagique, ont encore un 5e sétigère si peu modifié qu'il faut un examen attentif pour apercevoir les modifications.

Si la larve de Claparède est celle d'une Polydore, c'est probablement de *P. antennata* Clpd. ; cette espèce est en effet la seule connue avec *deux paires* de poches glanduleuses aux 6e et 7e sétigères, avec des soies encapuchonnées ne commençant qu'au 8e sétigère. Et de plus j'ai pu me convaincre par moi-même de l'identité absolue de ces soies chez la larve de Claparède et chez *Polydora antennata* (comparer pl. XIV, les fig. 25 et 26).

Je penche donc vers cette seconde hypothèse.

IX.

LE GENRE *POLYDORA*.

Je commence l'étude des espèces de ce genre par *P. flava* Clpde. Je m'étendrai particulièrement sur cette espèce; et, pour les autres, j'insisterai surtout sur les particularités.

Polydora flava Clpde. Pl. XI, fig. 18-26 et pl. XII, fig. 1-22.

Habitat. — Je l'ai rencontrée dans l'anse St-Martin dans deux conditions différentes :

1° Dans le sable grossier, coquillier, sorte de maerl où poussent les zostères et qui ne découvre qu'à d'assez fortes marées (centre de l'anse; endroit appelé la Marette).

2° Dans les mares formées par les rochers granitoïdes, nombreux dans l'anse; ces mares sont fréquemment tapissées de *Lithothamnion*. *P. flava* habite des tubes de boue dans les anfractuosités entre l'algue calcaire et le rocher, ou entre deux plaques de rocher. On l'y trouve avec *P. polybranchia* Hasw ; mais elle est bien plus fréquente que cette dernière espèce.

Toutes les autres espèces de Polydores de l'anse (*cœca*, *Giardi*, *armata* et *ciliata*) habitent également les mares à *Lithothamnion*.

Aspect général. — C'est le plus long de tous les Polydores que j'ai observés. J'ai vu des exemplaires de 4 cent. 1/2 avec 215 segments. Généralement, l'animal mesure de 2 à 3 cent. et compte 100 à 150 sétigères.

Les tentacules atteignent le 15 ou 20e sétigère.

Antérieurement, l'animal est d'une couleur jaunâtre, rarement blanc-crême ; mais postérieurement, la couleur devient de plus en plus brune, prend une teinte vin de Malaga (région glandulaire du tube digestif).

Tous ces pigments sont solubles dans l'alcool et l'animal y devient tout blanc; il persiste seulement quelquefois des petites raies transversales brun foncé dont je parlerai à propos des organes segmentaires.

L'animal est légèrement atténué dans la région postérieure. Le maximum de largeur existe du 6e au 15e sétigère.

Les segments sont nettement séparés dorsalement et ventralement par un sillon, et, à la loupe, on ne distingue bien que ce sillon et les branchies.

Partie antérieure (fig. 18, 19 et 20). Dorsalement, on trouve le prostomium se prolongeant en avant de la bouche. Il se termine en avant par deux processus antenniformes assez aigus ; la cavité du corps ne pénètre pas dans ces prolongements. *Ces processus sont nettement terminaux, et non latéraux comme ceux des* Scolelepis. *Ils ne peuvent donc pas être considérés comme leurs homologues.*

Le prostomium se continue au-dessus de la région sétigère par une bande dorsale étroite qui s'arrête au 4e sétigère (fig. 20).

Il n'y a pas la moindre trace d'yeux sur ce prostomium, pas la moindre pigmentation.

Parapodes. — Il faut considérer trois régions : la région anté-branchiale, la région branchiale et la région post-branchiale. Je traiterai à part le cinquième sétigère.

Branchies. — *Les branchies commencent au 8e sétigère.* Cela me paraît être la règle très générale. J'ai pourtant vu un exemplaire vivant où les branchies commençaient à gauche au 9e, à droite au 11e sétigère. En tous cas, les branchies n'acquièrent leur longueur maximum, c'est-à-dire un demi diamètre du corps, qu'au 11e sétigère. Cette longueur demeure pendant un certain nombre de segments, puis diminue peu à peu, et les branchies finissent par disparaître complètement.

C'est ce qui a lieu environ au

106e sétigère (exemplaire de 150 sét.) ;

45e sétigère (exemplaire de 115 sét.).

Les branchies bien développées sont allongées, assez minces, filiformes. Les deux vaisseaux branchiaux marchent parallèlement sans se croiser, et vont jusqu'au bout de la branchie. A l'extrémité, la cavité de l'organe est limitée, comme sur les bords latéraux, par une rangée de cellules cylindriques peut-être plus allongées que sur les côtés.

Les branchies sont naturellement ciliées sur leur bord interne, celui tourné du côté du dos de l'animal. Elles ne le sont pas sur leur bord externe comme chez les Spionidiens à vie libre, quoique la lamelle dorsale du parapode ne se prolonge pas sous forme de membrane bordante. J'insisterai plus loin sur la signification de ce fait. Une ligne ciliée dorsale et transversale réunit les lignes ciliées des branchies d'une même paire.

La figure 25 montre les relations de l'appareil sanguin branchial avec les vaisseaux sanguins transversaux. Il existe un anneau sanguin complet à l'intérieur du corps, dont les vaisseaux branchiaux sont les dérivés ; et il n'est pas nécessaire de passer par les branchies (comme le figure Jacobi (1),) pour avoir un anneau fermé.

Région anté-branchiale. — Dans ces sétigères, il y a nettement deux rangées de soies dorsales, et le mamelon qui leur donne insertion est allongé transversalement, sauf celui du 1er sétigère qui ne porte que peu de soies. Derrière ce mamelon dorsal, se trouve la lamelle dorsale, étroite et allongée au 1er sétigère, de plus en

(1) Jacobi. — Polydoren der Kieler Bucht. — Weissenfels, 1883.

plus courte et en même temps plus large aux sétigères suivants (voir fig. 21-24 pl. XI des sétigères 1, 2, 3, 4 de *P. flava*, et les fig. 23-24 pl. XII des sétigères 6 et 7 de *P. cœca*).

Ventralement, on observe un mamelon transversal portant deux rangées de soies capillaires à tous les sétigères, sauf au 7e qui a une rangée de soies encapuchonnées ; derrière lui, on a une lamelle ventrale assez courte, aussi large que la dorsale (voir les mêmes figures).

Tous ces parapodes ont une position bien latérale sauf celui du 1er sétigère qui est latéro-dorsal : *sa rame ventrale est presque sur la même ligne que les rames dorsales des suivants, et sa rame dorsale prend insertion aussi dorsalement que les palpes tentaculaires* (voir fig. 20). C'est une règle générale à tous les Polydores.

Régions branchiale et post-branchiale. — La branchie occupe la même position que chez les autres Spionidiens. Le mamelon dorsal n'est plus allongé transversalement ; il a une section circulaire ; il ne donne plus insertion qu'à trois ou quatre soies. La lamelle dorsale, très étroite, triangulaire, est dirigée à la fois dorsalement et en arrière.

La lamelle ventrale, assez large, est à peine visible, tant elle est peu proéminente.

Soies. — 1° *Dorsales* (fig. 4-9).

Le 1er sétigère a des soies dorsales, de deux à huit, petites et minces, probablement sur deux rangées (voir fig. 4).

Dans les autres sétigères, la disposition en deux rangées apparaît nettement :

Deux à cinq dorsales supérieures (généralement 3), plus longues que les autres, un peu moins larges, mais fortement limbées : la partie restante, en dehors du limbe, est très mince (fig. 5 *s*). Ce faisceau de soies est un peu incliné dorsalement le long de la branchie.

La *rangée antérieure* comprend des soies courtes, larges, surtout à l'extrémité. Cette extrémité est à structure ponctuée aux premiers sétigères (fig. 5 *a*) ; elle l'est encore au 7e. Cette structure est peu ou pas reconnaissable aux autres sétigères (fig. 6 et 7). Le nombre de ces soies, d'abord de cinq ou six, descend vite à quatre ; et dès le 15 ou 20e sétigère, il n'est plus que de trois.

La *rangée postérieure* est formée de soies intermédiaires aux deux variétés précédentes comme longueur et comme largeur. Jamais de structure ponctuée ; limbe bien net ; striations sur le limbe (fig. 5 *p*). Leur nombre passe de 5 ou 6 à 1, alors que la rangée antérieure a encore trois soies. A partir du 25e sétigère environ, il n'y a plus de dorsales postérieures.

Sur un exemplaire de 115 somites, du 25e au 45e sétigère, on trouve en tout six soies dorsales se décomposant en trois dorsales supérieures et trois antérieures. A partir du 70e sétigère environ, il ne reste plus que les deux dorsales supérieures qui, à mesure qu'on s'avance vers l'extrémité postérieure, deviennent de plus en plus minces (fig. 8).

Postérieurement, on voit 6 à 10 soies très courtes et très minces (fig. 9), ces soies s'insèrent au même point que les dorsales ordinaires. (fig. 3).

2° *Ventrales* (fig. 10-15). — Les segments 1 à 6 portent des soies capillaires en deux rangées : 4 à 5 par rangée, et en plus 1 ou 2 soies ventrales inférieures. La forme des soies ventrales rappelant, en plus court, celles de leurs correspondantes dorsales, est représentée par les figures 10 à 15.

A partir du 7e sétigère, on a une rangée de soies à capuchon. Aux sétigères 7, 8, 9 et quelquefois 10, il existe encore deux capillaires ventrales inférieures (1).

Les soies à capuchon ont deux pointes très nettes, sub-égales (fig. 22); l'angle des deux pointes ne dépasse pas 45°. La tige de la soie ne porte pas de renflement.

Ces soies sont plus grosses que celles de *P. ciliata*; mais elles sont moins nombreuses; leur nombre ne dépasse jamais 4 par rangée, et il est ordinairement de 3.

Paquets de soies fines. — A la rame dorsale, dans un plan transversal compris entre celui du mamelon et la lamelle dorsale, on trouve un paquet de soies très fines et très nombreuses, disposées parallèlement (fig. 1, 2 et 3). Ce paquet de soies sort à peine du corps

(1) Sur un animal de 115 sétigères, il y avait une soie capillaire ventrale jusqu'au 19e sétigère inclusivement.

de l'animal. Il est situé dans une poche bordée latéralement par un rang de cellules, et contenant à sa partie profonde un grand nombre de petites cellules dont les noyaux, très petits, ont la forme de granules ovales prenant fortement les colorants nucléaires (fig. 1).

Je n'ai jamais trouvé de paquets de soies fines avant le 8e sétigère ; ils ne commencent même pas toujours à ce sétigère. En revanche, il y en a jusqu'aux derniers somites et ces paquets sont même mieux développés postérieurement qu'antérieurement. Ils sont extrêmement caducs, et les soies qui les composent se séparent très facilement.

Poches glanduleuses. — Elles existent bien développées à un certain nombre de sétigères de la région branchiale. J'ai peu de chose à ajouter à la description de ces organes par Claparède chez *P. Agassizii* (= *P. ciliata*). Les cellules qui remplissent ces poches se dissocient facilement (fig. 26) et l'on observe bien leur partie distale réfringente (*r*), en forme de larme batavique, et leur partie proximale (*p*) formée de protoplasme granuleux entourant la partie réfringente d'une sorte de calotte, et présentant un noyau que Claparède compare avec juste raison à celui d'un jeune ovule.

J'ai observé que la partie réfringente n'était pas toujours homogène ; souvent on observe des stries parallèles, curvilignes, très fines et très serrées (*s*). Il semble, et mon observation corrobore celle d'Eisig (1), qu'il y ait transformation du contenu réfringent en fils très fins analogues à ceux des organes en filières de *Spio Bombyx*. Je reviendrai sur ce point à la fin du mémoire (2).

Ces poches glanduleuses débouchent ventralement à peu de distance de la soie ventrale inférieure, quand elle existe. L'orifice est entouré d'une collerette à dents obtuses.

5e sétigère. — C'est le segment modifié des Polydores. Il est caractérisé par l'absence à peu près complète d'appendices membraneux, une longueur double de celle des segments voisins, et surtout par des soies particulières.

(1) Eisig. Die Capitelliden. *Fauna und Flora des golfes von Neapel.* 16.1887, p. 334

(2) Voir page 269.

Les soies caractéristiques de ce segment sont disposées suivant un arc de cercle dont la concavité est tournée dorsalement et un peu en arrière (pl. XI, fig. 20 et pl. XII, fig. 16). Cet arc de cercle a une position intermédiaire entre celle d'un parapode ventral et d'un dorsal.

On observe en effet plus ventralement un petit faisceau de soies capillaires, et un semblable plus dorsalement.

Enfin, extérieurement à l'arc de cercle des soies anomales, se trouve un nombre égal de soies capillaires accolées le long de ces soies anomales.

Par une série de considérations que j'aurai l'occasion de développer dans le cours de cette étude sur les Polydores, j'ai été amené *à concevoir le faisceau dorsal comme composé de dorsales supérieures, les soies anormales comme des dorsales postérieures, les soies capillaires qui leur sont accolées comme des dorsales antérieures. Enfin le petit faisceau ventral représente toute une rame ventrale normale.*

Ces soies ventrales diffèrent à peine des soies des sétigères voisins : elles sont moins nombreuses, plus courtes et à structure terminale ponctuée (fig. 17 *r*). Les dorsales supérieures et les antérieures (fig. 17 *ds* et *dr*) sont un peu plus modifiées ; la structure ponctuée est très développée, le limbe prend des proportions considérables surtout chez les dorsales antérieures (fig. 17 *dr*).

Les soies anormales comptent quatre, cinq ou six adultes, fonctionnelles, et un ou deux embryonnaires. Leur tige est très grosse ; elles sont légèrement recourbées à l'extrémité et présentent une petite excavation en forme de cuiller. Cette excavation est limitée nettement du côté proximal par un bourrelet transversal demi-circulaire (fig. 18). Quand on examine les soies embryonnaires ou la dernière fonctionnelle, on constate que l'extrémité est pointue. Mais il n'en est plus de même des soies plus anciennes : l'extrémité est arrondie (comparer les 2 dessins fig. 19). Ce phénomène est dû à l'usure de la soie, car il est d'autant plus manifeste que la soie est plus ancienne, et en même temps la partie en cuiller diminue de plus en plus.

J'estime donc que pour caractériser ces soies, il faut considérer la dernière fonctionnelle.

Extrémité anale. — On remarque une ventouse assez large présentant naturellement une échancrure dorsale ; mais fréquemment elle n'est pas la seule ; il en existe une ventrale et deux latérales. Par leur forme, par la disposition des corpuscules bacillipares à leur intérieur, ces appendices rappellent quelquefois à s'y méprendre ceux de *Pyg. elegans* CLPD.

Organes internes. — La partie antérieure du tube digestif renferme du pigment jaune orangé en petite quantité ; cette région tranche peu.

La partie glandulaire, au contraire, est d'un jaune orangé intense qui brunit de plus en plus jusqu'à la couleur noire ; le vert tient une très faible place, bien plus faible que chez *P. Giardi*. La couleur brun foncé de la région postérieure du tube digestif est assez caractéristique.

La région glandulaire est précédée d'un pharynx semblable à celui de *P. Giardi* ; il est situé du 17e au 30e sétigère (voir la figure de CARAZZI).

Les organes segmentaires sont très nettement visibles à un certain nombre de segments (du 10e au 20e). Ils ont la forme figurée par CLAPARÈDE pour ceux de *P. Agassizii*. Leur couleur est brun verdâtre. Chez quelques exemplaires, les cellules qui bordent le canal externe, c'est-à-dire la partie qui est dirigée transversalement à la surface du dos de l'animal, renferment du pigment noir très fin, *insoluble dans l'alcool*. Ces lignes noires tranchent nettement sur l'animal tout blanc conservé dans l'alcool.

A la base des parapodes d'un certain nombre de segments, on aperçoit des sortes de glandes unicellulaires renfermant des grains de pigment jaune citron. La partie protoplasmique des cellules en larme batavique en contient également. J'ai même quelquefois observé la partie réfringente colorée par ce pigment, ce qui est naturel puisqu'elle est probablement un produit de sécrétion de la partie protoplasmique.

Quelquefois, on trouve, plus ou moins libres dans la cavité du corps, des masses assez grosses renfermant à leur intérieur :

1° Un, deux ou trois très gros corps ronds, brunâtres, assez réfringents, d'aspect homogène.

2° De petits globules huileux, au nombre d'une douzaine.

Il s'agit probablement là d'éléments amœboïdes unicellulaires qui se sont chargés de matières d'excrétion et qui se rendent ensuite dans la peau ou même au dehors. Ils prêtent aide aux organes segmentaires dans leur fonction. Je reviendrai ultérieurement sur ces phénomènes probablement semblables à ceux déjà observés chez d'autres annélides (Eisig, Racovitza), chez les Echinodermes (Durham), etc.

Jeunes exemplaires. — J'ai observé un petit nombre de jeunes exemplaires de 30 à 40 sétigères, d'un beau jaune d'or. Le prostomium, arrondi en avant, ne présente qu'une faible échancrure médiane ; il rappelle celui de *P. ciliata*. *Le pharynx n'existe pas encore* ; l'intestin glandulaire commence au 10e sétigère : *toutes les rames ventrales portent de nombreuses soies capillaires.*

Chez un de ces jeunes, le 7e sétigère ne portait que deux rangées de quatre soies capillaires ; le 8e (voir fig. 20) une rangée antérieure de quatre soies capillaires, une rangée postérieure de deux soies à capuchon et de une capillaire, et deux ventrales inférieures capillaires.

Nous rencontrerons ces caractères différentiels entre les jeunes et les adultes chez toutes les autres espèces du genre Polydora.

Par tous les autres caractères, les jeunes *P. flava* rappellent les adultes. J'ai dessiné (fig. 21) les soies du 5e sétigère ; elles sont au nombre de trois, bien pointues, car elles ont encore peu servi, et elles rappellent complètement les soies jeunes de *P. flava* adulte.

Si l'on veut bien se rapporter à la description de *P. pusilla* de de St-Joseph, on se convaincra qu'il s'agit d'une jeune *P. flava*.

Tous les caractères différentiels avec *P. flava* sont les mêmes que ceux que j'ai indiqués entre les jeunes et les adultes de cette espèce.

D'ailleurs, M. le baron de St-Joseph a bien voulu me montrer une préparation de *P. pusilla*, et j'ai pu m'assurer de l'identité de cette nouvelle espèce avec *P. flava*.

Bibliographie. — L'espèce que je viens de décrire est identique en tous points à *P. flava* de Claparède. Ce savant signale les cils rigides dorsaux, mais ne les fait commencer qu'au 20e sétigère. Il décrit exactement les faisceaux de soies du 5e sétigère.

D'après CARAZZI, les individus que MARION et BOBRETZKY considèrent comme des jeunes *P. Agassizii* seraient des *P. flava*. J'indiquerai plus loin pourquoi je les considère comme des *P. Giardi*.

En 1893, CARAZZI et LO BIANCO ont de nouveau décrit l'espèce de CLAPARÈDE. Les caractères spécifiques ont été bien mis en évidence par ces savants.

Dans une note préliminaire (C. R. Ac. Sciences, 6 nov. 1893) j'ai identifié *P. flava* et *P. cœca*. Je n'avais pas encore rencontré la vraie *P. cœca*, et il n'existait de cette espèce aucune description plus précise que celle d'ŒRSTED. Je croyais donc devoir rapporter *P. flava* CLPDE à l'espèce d'ŒRSTED, car c'en était la forme connue la plus voisine.

Depuis, DE ST-JOSEPH a décrit une espèce qui se rapporte encore mieux à la *cœca* d'ŒRSTED, et en même temps, je trouvais cette espèce dans l'anse St-Martin.

Résumé bibliographique.

Polydora flava CLPD. — CLAPARÈDE. Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève, Tome 20, 2e partie, p. 487.

Polydora flava CLPD. — LO BIANCO, Atti R. Acad. Napoli, 5, série 2, 1893.

Polydora flava CLPD. — CARAZZI. Mittheilungen, etc., 11, 1893.

P. cœca ŒRST. (pro parte). — MESNIL. C. R. Ac. Sc., 6 nov. 1893.

P. pusilla ST-JPH. — DE ST-JOSEPH. Ann. Sc. Nat., 7e série, XVII, p. 65. pl. 3, fig. 74-77.

Distribution géographique. — Méditerranée (Naples), Manche (anse St-Martin, côtes de Dinard).

Polydora cœca ŒRSTED. Pl. XII, fig. 23-29.

J'ai trouvé cette espèce dans les anfractuosités des couches du *Lithothamnion* (anse St-Martin). Elle ne vit pas dans des tubes de boue comme *flava* et *polybranchia*, mais bien dans l'algue calcaire.

Par la taille, l'aspect général et l'ensemble des caractères, cette espèce diffère peu de *P. flava*.

Les exemplaires sont à peu près de même largeur, mais un peu plus courts. Le nombre d'anneaux est d'ailleurs moins considérable (de 70 à 85 sétigères, exceptionnellement 120 sétigères).

En général, les processus antenniformes du prostomium sont moins longs et arrondis à leur extrémité. Pourtant, j'ai trouvé des exemplaires avec des lobes pointus comme chez *P. flava* typique.

Les branchies commencent au 8e sétigère (comme chez *P. flava*). Elles se terminent du 45 au 50e (au 100e chez l'exemplaire de 120 sétigères).

Les faisceaux de soies fines font totalement défaut.

Peu de choses à noter de différent pour les soies. — Vers le 45 ou 50e sétigère, les soies dorsales antérieures se transforment ; leur limbe disparaît. On a des soies, en général au nombre de trois, très droites, à pointe peu fine, ressemblant à des poinçons (fig. 26). Ces soies, à leur base, sont assez grosses, et elles rappellent les soies qui occupent la même place chez *P. armata* ; mais elles ne sont jamais aussi grosses, aussi volumineuses, aussi nettement striées ni teintées en jaune brun. En revanche, elles sont bien plus développées que celles non limbées de *P. Giardi* des mêmes sétigères.

La présence de ces soies constitue le caractère positif de l'espèce.

Dans les soies à capuchon, la pointe inférieure est plus longue que l'autre (fig. 29) ; leur angle est de 60° environ au lieu de 45 chez *flava*.

Ces soies, ainsi que celles du 5e sétigère, sont souvent colorées en brun. Ce n'est pas un caractère de l'espèce, mais il s'y rencontre plus fréquemment que chez d'autres. Elles sont généralement au nombre de trois ; mais à quelques sétigères, il y en a quatre.

Le prostomium de l'adulte, comme chez *flava*, n'est pas pigmenté. J'ai observé un jeune exemplaire avec quatre yeux occupant la position normale chez les Spionidiens.

Le tube digestif est fortement pigmenté en jaune orangé antérieurement et en brun verdâtre dans sa région glandulaire.

Le pharynx est normalement au 17 ou 18e sétigère ; à cet endroit, existe un peu de pigment chocolat.

Les organes segmentaires renferment du pigment brun-verdâtre, sauf le conduit externe qui renferme quelquefois des concrétions noires insolubles dans l'alcool.

Bibliographie. — La première description est d'Œrsted en 1844 ; le dessin de la tête est très net ainsi que celui des soies du 5e sétigère; le corps à un pouce 1/2, soit 4 cent. environ. Œrsted note que l'espèce est aveugle.

Tous ces caractères se rapportent également à *P. flava*. Mais il y a un caractère différentiel très net indiqué par Œrsted : l'animal ne compte que 75 à 80 sétigères. Ce dernier point justifie ma détermination.

Le Baron de St-Joseph a d'ailleurs décrit une espèce identique à la mienne et n'a pas hésité non plus à y reconnaître *P. cœca* Œrst.

Willemoes-Suhm observe *Leucodore cœca* aux îles Féroë. D'autres auteurs citent l'espèce sans indiquer les caractères auxquels ils l'ont reconnue.

En résumé :

Leucodorum cœcum Œrsted. — Œrsted. Ann. Danic. Consp. 1843, p. 39 et Archiv. f. Naturg., 1844, p. 106, pl. 2, fig. 13-16.

Leucodore cœca Œrst. — Grube. Archiv. f. Naturg., 16, 1850.

Leucodore cœcus Œrst. — de Quatrefages. Hist. Nat. des Annelés, II, p. 302.

Leucodore cœca Œrst. — Malmgren. Annulata Polychœta, etc., p. 203.

Leucodore cœca Œrst. — Willemoes-Suhm. Zeitsch. f. wiss. Zool., 23, 1873, p. 348, pl. 18, fig. 4 et 5.

Leucodore cœca Œrst. — Hornell, Nature, vol. 47, 1892, p. 78.

Polydora cœca Œrst. pro parte. — Mesnil. C. R. Ac. Sc., Paris, 6 nov. 1893.

P. cœca Œrst. — de St-Joseph. Ann. Sc. Nat., 7e série, tome 17, 1894, p. 59, pl. 3, fig. 65-70.

Distribution. — Mer du Nord. — Océan glacial. — Mer de la Manche (côtes de Dinard, anse St-Martin, Boulonnais).

Polydora socialis Schmarda. Pl. XII, fig. 30-32.

Cette espèce, recueillie par Schmarda sur les côtes du Chili dans son voyage autour du monde et décrite en 1861, n'a jamais été revue depuis. Carazzi figure les soies du 5e sétigère ; mais ce sont surtout des soies usées (1).

(1) Schmarda. — *Neue Wirbellose Thiere*, etc., 1, 2me partie. Leipzig 1861.
Carazzi. — *Mittheilungen Zool. Stat. Neapel* 11, 1893.

M. le Professeur Claus, ayant eu l'amabilité de m'envoyer des tubes de cette espèce provenant de la collection Schmarda, j'ai pu, par mes observations, compléter la description du savant voyageur.

Le prostomium, en avant, présente deux cornes assez semblables à celles de *P. flava* et *cœca*. Il porte assez régulièrement quatre yeux. Ce n'est pas le seul pigment noir du corps ; il existe des taches assez régulièrement disposées dans les segments antérieurs en une paire dorsale et une paire latéro-dorsale. Il n'y a aucune différence entre ces taches et les yeux. Le pigment noir n'existe pas à l'état diffus.

La lamelle dorsale du 1er sétigère est bien développée, *mais il n'y a pas de soies dorsales.*

Le 5e sétigère est à peu près un sétigère de *cœca* ou de *flava*. J'ai figuré une des plus jeunes soies anormales et une plus ancienne (fig. 31 et 30) ; elles n'ont pas de pointe latérale et rappellent tout à fait les soies de *P. flava* (fig. 19).

Les branchies ne commencent qu'au 8e sétigère, et elles sont même peu développées à ce segment.

Les soies encapuchonnées apparaissent au 7e sétigère ; elles sont au nombre de quatre ou cinq par rangée. Par l'absence de renflement de la tige, par l'angle de 60° des deux pointes, elles rappellent celles de *P. cœca* (fig. 32).

Une ou deux soies capillaires ventrales inférieures accompagnent les soies encapuchonnées jusqu'au 11e sétigère.

La rame dorsale n'a pas de soies spéciales ; dans la région postérieure, on a des soies non limbées, mais elles sont toujours fines et n'atteignent jamais la grosseur de celles de *P. cœca*.

Enfin, vers le 14e sétigère, il existe un pharynx musculeux bien développé.

En résumé, *P. socialis* est une espèce surtout voisine de *P. cœca*. Les ressemblances sont grandes, et les différences d'importance secondaire ; en comparant les deux lignes consacrées à ces espèces dans le tableau p. 236, on s'en convaincra facilement.

P. socialis vit en colonies comme l'a signalé Schmarda. Les tubes sont formés de boue et de sable, et sont séparés les uns des autres ; mais ils ont une base commune formée uniquement de grains de sable agglutinés. Dans cette partie basilaire, on trouve souvent des pontes : elles ont la forme de chapelets, chaque grain est sphérique, de $1^{m}/_{m}$ environ de diamètre et contient une vingtaine d'œufs à protoplasma rempli de gros granules.

Polydora Giardi Mesnil (pl. XIII, fig. 1-12).

Habitat. — Cette espèce habite les *Lithothamnion*, surtout ceux qui forment une croûte épaisse sur le rocher. L'annélide creuse sa galerie dans les couches calcaires de l'algue, perpendiculairement à la surface. Sa présence est révélée par de petits trous d'où l'on voit sortir un court tube blanchâtre. Ce tube qui tapisse les galeries creusées par l'animal est fait de fines particules calcaires cimentées par un mucus secrété par la Polydore.

Certaines mares tapissées de *Lithothamnion* peuvent être infestées une année et ne plus présenter de Polydores l'année suivante. Une nouvelle couche calcaire est venue alors boucher les trous ; mais à l'endroit de chaque ancienne galerie, la couche superficielle présente un léger creux.

J'ai rencontré *P. Giardi* dans l'anse St-Martin en tous les points où les *Lithothamnion* sont bien développés. Ces algues calcaires tapissent toutes les mares formées par les roches granitoïdes si communes dans cette région. Ces mares sont abordables à toutes les marées ; mais les algues calcaires ne sont jamais à sec.

Aspect général. — C'est un animal long et mince (1) comme la plupart des autres espèces de Polydores (*ciliata*, *caeca*, *flava*). Mais il diffère de ces espèces à première vue par sa petitesse ; il est en longueur et en épaisseur les deux tiers environ des autres. Il mesure 8 à 10^{mm} de long., 1/2 $^{m}/_{m}$ de large. Par sa largeur, il se rapproche de *P. armata* ; mais il est bien plus long.

Il compte de 50 à 80 segments sétigères. J'ai trouvé un exemplaire de 100 sétigères.

La couleur générale du corps est jaunâtre ou rose clair comme pour les autres Polydores. Cette couleur qui tient au rouge du sang et à la teinte du tube digestif, disparaît dans l'alcool. Le pigment insoluble dans l'alcool n'existe pas.

Il n'y a ni taches oculaires, ni pigment de la même nature.

(1) J'ai vu deux exemplaires courts et ramassés, à anneaux très serrés.

Extrémité antérieure (fig. 1 et 2). — La mufle prostomial se prolonge en avant de la bouche dorsalement, et présente à son extrémité deux processus antenniformes assez semblables à ceux des espèces précédentes, moins aigus que ceux de *P. flava*.

En arrière, le prostomium se prolonge jusqu'à la limite du 3e et du 4e sétigères (fig. 2).

Cette partie antérieure rappelle celles de *P. flava*, *cæca*, *antennata* et *socialis*. Elle est complètement dépourvue de pigment comme celle des deux premières.

Parapodes. — Les branchies commencent au 10e sétigère; quelquefois même, elles sont à peine visibles et probablement pas fonctionnelles à ce sétigère. Souvent au 11e, toujours au 12e, les branchies atteignent leur longueur maxima, soit un demi diamètre du corps de l'animal.

Tout à fait exceptionnellement, les branchies débutent au 9e sétigère.

Sur un exemplaire de 60 sétigères, les branchies disparaissent au 25e.

Quant à leur structure, je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai dit à propos de *P. flava*.

Les parapodes de toutes les parties du corps ont également la même forme que chez l'espèce de Claparède.

Les « poches glanduleuses » sont bien développées aux sétigères 7 8, 9, faiblement à 6 et à 10.

Soies dorsales (fig. 3-5). — Au 1er sétigère, on trouve seulement deux ou quatre soies très courtes et surtout très minces.

Jusqu'au 13 ou 14e sétigère, on compte trois dorsales supérieures et quatre soies à chaque rangée (fréquemment 5 antérieures et 3 postérieures). Du 15e au 30e : 3 dorsales supérieures (d. s.), 3 antérieures et 2 ou 3 postérieures. Les soies postérieures disparaissent bientôt et il ne reste plus que les 3 dorsales supérieures qui subsistent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps avec deux soies qui ne sont autre chose que les deux antérieures qui ont perdu la partie limbée (voir fig. 5). Elles représentent les soies en poinçon de *P. cæca*.

En dehors de ces dernières soies, toutes les soies que je viens de citer sont limbées.

Les dorsales supérieures qui sont les plus longues ont le limbe le moins large (fig. 3*s* et 4) ; les soies de la rangée postérieure viennent ensuite (fig. 3*p*) ; les antérieures sont les plus petites et les plus fortement limbées (fig. 3 *a*).

Ces faits sont d'ailleurs communs à tous les Polydores, et même à tous les Spionidiens. Les soies sont rayées longitudinalement jusqu'à leur extrémité. Je ne suis jamais arrivé à reconnaître une structure terminale ponctuée, même aux soies des rangées antérieures.

Je dois noter enfin que le faisceau de dorsales supérieures est un peu incliné dorsalement le long de la branchie ; il fait donc un léger angle avec les autres soies dorsales. Le point d'insertion de ce faisceau est moins profond que celui des rangées transversales.

Soies ventrales. — Les segments 1, 2, 3, 4, 5 et 6 portent une rangée antérieure et une postérieure de quatre soies capillaires, et une ou rarement deux ventrales inférieures.

Ces soies ont la même structure que les soies dorsales ; encore ici, je n'ai pu apercevoir de structure ponctuée.

A partir du 7e sétigère, on a une rangée de trois soies encapuchonnées (rarement 4). Par analogie avec les autres Spionidiens, je regarde ces soies comme des ventrales postérieures.

Aux sétigères 7, 8 et 9 (quelquefois aussi au 10e), une ventrale inférieure capillaire accompagne ces soies.

Les soies à capuchon ont deux pointes très nettes (fig. 6) : et il n'y a pas de renflement le long de la tige. L'angle des deux pointes est d'environ 60° ; il est intermédiaire entre celui de *P. ciliata* (presque 90) et celui de *P. flava* (45°); il se rapproche au contraire de celui de *P. cœca*.

En place, les soies ont leurs pointes tournées en avant et un peu dorsalement.

Leur mue doit se faire assez souvent, car dès le 35e sétigère (exemplaire de 60 segments) on a des soies bien plus petites, et cette diminution de grosseur des soies continue dans les sétigères suivants.

Dans un même sétigère, il y a des différences de taille assez notables entre la soie la plus ancienne et la dernière.

Dans les dix derniers sétigères, ces soies (alors au nombre de deux, et bientôt de une) sont accompagnées de un ou deux capillaires très fines. Même aux deux derniers sétigères, les soies à capuchon ont disparu et il ne reste plus que deux soies capillaires.

5e sétigère. — Les soies sont disposées de la même façon que chez les espèces précédentes, et en particulier *P. flava*.

On a six ou huit soies ventrales assez courtes, nettement limbées, en deux rangées.

Les soies anormales sont au nombre de quatre fonctionnelles et une encore embryonnaire à l'extrémité ventrale postérieure de la rangée. Ces grosses soies ont tout à fait la forme de celles bien souvent décrites de *P. ciliata*. Leur extrémité terminale recourbée est plus ou moins pointue suivant l'âge de la soie (fig. 8 *a* et *b*). Au point où la courbure commence à se dessiner, il existe, du côté concave de la soie et un peu latéralement, une lamelle adjacente terminée en pointe (pouvant s'user également). La présence de cette lamelle rend la soie légèrement dissymétrique. Si l'on regarde cette soie par son côté concave, on voit la lamelle à droite ou à gauche suivant qu'on a affaire à une soie droite ou gauche.

Les dorsales antérieures sont au nombre de quatre, à pédoncule très fin, à limbe très développé, et à structure terminale ponctuée.

Enfin, les soies dorsales supérieures (fig. 7) ressemblent à celles que nous venons de décrire.

Une observation faite sur *P. Giardi* plaide en faveur de la manière de concevoir les faisceaux de soies du cinquième sétigère, que j'ai exposée à propos de *P. flava* (p. 188).

Un exemplaire avait toutes les rames ventrales normales ; mais les faisceaux dorsaux d'un certain nombre de sétigères portaient des soies du type anormal. Voici d'ailleurs le nombre exact de ces soies :

Droite	Gauche (en plus des capillaires)
4e sétigère : 2 soies capill. et 2 soies anormales dont l'une à demi adulte.	1 soie anormale adulte.
5e sétigère : 3 soies capill. — 4 soies anormales dont 2 embryonnaires.	4 soies anormales dont un embryonnaire.
6e sétigère : 3 capill. — 3 anormales dont 1 embryonnaire.	2 anormales.
7e sétigère : normal.	1 anormale embryonnaire.

Je reviendrai plus loin (page 231) sur cette observation.

Extrémité anale (fig. 9). — On a normalement une ventouse cylindrique avec une large coupure dorsale. Il existe quelquefois une coupure ventrale et deux coupures latérales (plus exactement latéro-dorsales) : on a ainsi quatre appendices bourrés de corpuscules bacillipares, rappelant parfois ceux de *Pygospio elegans*.

Organes internes. — Le tube digestif est large dans les trois premiers sétigères, plus étroit du 4e au 13e ; à partir de ce moment, il s'élargit.

En général, au 17e sétigère, il présente un *pharynx assez musculeux de la longueur d'environ un segment*. Puis l'intestin devient large et moniliforme : c'est la région glandulaire. Dans les seize premiers sétigères, le pigment est rouge-orangé clair. Dans la partie glandulaire, il est brun-verdâtre assez foncé ; on voit nettement des cellules remplies de ce pigment et présentant un espace clair (place du noyau). Au segment pharyngien, même pigment que dans les premiers sétigères, mais plus clairsemé.

Quelquefois même, le segment postpharyngien est pigmenté de la même façon, et a la forme d'un tronc de cône dont la base serait en avant. La région glandulaire ne commence alors qu'au segment suivant.

Le pharynx n'est pas toujours au 17e sétigère ; c'est un nombre moyen. Sa position peut varier du 14e au 20e.

Les organes segmentaires sont peu visibles.

A la base des parapodes d'un certain nombre de segments, on aperçoit des organes unicellulaires renfermant des grains de pigment jaune orangé. Ce pigment existe tout à fait exceptionnellement aux sétigères 2, 3 et 4. En général, on en aperçoit au 5e sétigère dorsalement.

A partir du 6e sétigère, et pendant 15 à 20 somites, ces organes existent.

La partie protoplasmique des cellules glandulaires en larme batavique, renferme fréquemment un peu de pigment semblable.

Enfin, on rencontre chez certaines espèces, ces grosses cellules à contenu pigmenté et réfringent que j'ai déjà signalées chez *P. flava*. Quelquefois ces masses sont réparties assez uniformément : deux par segment ; mais le plus souvent, elles sont disposées très irrégulièrement.

Tous ces pigments, celui du tube digestif comme les autres, sont solubles dans l'alcool.

Il me reste à signaler un fait intéressant : *P. Giardi* est *hermaphrodite*. Neuf exemplaires sur dix, en juillet et août, ont des spermatozoïdes adultes ou rarement des vésicules spermatiques. Ces spermatozoïdes ne commencent jamais avant le 9e sétigère, et souvent plus en arrière.

Le tiers de mes exemplaires portait des œufs, toujours en petit nombre, ordinairement 2 à 5, jamais plus de 9, répartis d'une façon tout à fait quelconque dans les dix-huit premiers sétigères. Le plus ordinairement, il n'y a pas d'œufs dans les cinq premiers sétigères ; mais il y a des exceptions ; j'ai même observé un œuf logé dans la lèvre latérale droite.

La plupart des exemplaires ovifères avaient aussi des spermatozoïdes adultes.

Enfin, j'ai observé des exemplaires avec des œufs nombreux dans la région postérieure du corps et pas de spermatozoïdes.

Jeunes exemplaires. — J'ai observé un certain nombre de *P. Giardi* (16) dont le nombre de segments sétigères était compris entre 32 et 45.

Sur un ou plusieurs points, ces exemplaires diffèrent de ceux que je viens de décrire.

Ces points sont : 1° la forme du prostomium : lobe arrondi en avant; lobe elliptique : lobe sur les côtés duquel naissent deux petits mamelons (ces mamelons très allongés en avant figurent les deux pointes prostomiales de l'adulte) ; quelquefois, deux petites taches oculaires :

2° L'absence du pharynx (manque une fois sur quatre) ;

3° L'intestin glandulaire commençant plus tôt ;

4° Le nombre moins grand des soies encapuchonnées (en général trois à chaque rangée) ;

5° Le *fait que la soie anormale la plus ancienne du 5e sétigère ne porte pas de pointe latérale* (fig. 11 et 12); une fois même, j'ai constaté que cette soie était limbée (fig. 10) ; quelquefois, la deuxième soie anormale porte une pointe latérale particulièrement fine ;

6° Le faible développement des branchies ; on en compte ordinairement six à sept paires ; puis elles cessent brusquement.

Tous ces caractères puérils n'existent pas en même temps chez tous les exemplaires. Et il faut bien se garder de croire qu'ils sont d'autant plus nombreux que l'animal a plus de segments. Qu'il me suffisé de citer un exemplaire de 45 sétigères avec prostomium arrondi en avant, pas de pharynx, première soie anormale à une pointe, et un autre de 32 sétigères avec prostomium nettement bifurqué en avant, un pharynx et toutes les soies du 5e sétigère à deux pointes. Un de mes jeunes exemplaires avait des œufs, un autre des spermatozoïdes mûrs.

De la considération de tous ces exemplaires, résulte que :

1° La forme définitive du prostomium apparaît tardivement ;

2° Il en est de même du pharynx et des soies anormales à pointe latérale. Les soies à capuchon doivent également être précédées assez longtemps de soies capillaires ; le 7e sétigère et quelques sétigères suivants doivent en manquer plus longtemps que les autres, à preuve un exemplaire de 33 sétigères, dont le septième ne portait ventralement qu'une soie à capuchon encore embryonnaire et cinq capillaires, et le huitième une soie à capuchon fonctionnelle et cinq capillaires.

Régénération. — J'ai observé beaucoup de *P. Giardi* réduits même à leur région post-phayngienne et ayant rebourgeonné une partie antérieure.

On voit d'abord un petit moignon arrondi à son extrémité et très gorgé de sang. Puis le moignon s'allonge, se divise transversalement et l'on voit apparaître les soies.

Les soies arnomales du 5e sétigère apparaissent aussitôt que les autres, sinon plus tôt ; *mais la première soie qui apparaît est toujours à une pointe.*

Sur un exemplaire qui avait rebourgeonné une extrémité antérieure comprenant neuf sétigères, les sétigères 7 et 8 ne portaient que des soies capillaires ; fait qui corrobore bien ce que je viens de dire sur l'apparition tardive des soies à capuchon. Enfin, la forme arrondie du lobe prostomial paraît persister longtemps. Les tentacules sont courts et en massue.

Sur six exemplaires où le nombre des segments sétigères nouveaux était facile à compter, j'ai noté :

1° Le nombre des segments de la partie postérieure qui a régénéré une partie antérieure était 23 dans quatre cas (36 dans un 5e);

2° Le nombre des sétigères de la partie régénérée était 7 dans un cas (pas encore de nouvelles soies), 8 dans trois cas (les nouvelles soies ont fait leur apparition), 9 dans les deux autres cas (les soies sont déjà bien développées).

Ces observations ne sont pas assez nombreuses pour que je cherche à en tirer une conclusion.

Bibliographie. — De toutes les diagnoses d'espèces connues de Polydores, il n'en est aucune qui corresponde à celle que je viens de décrire. J'ai donc cru devoir en faire une nouvelle espèce. Pourtant je ne pense pas être le premier à l'avoir observée.

Marion et Bobretzky (1) disent que leurs exemplaires de *P. Agassizii* ont un pharynx musculeux. Carazzi pense qu'ils ont eu affaire à des *P. flava*. Il faut supposer pour cela : 1° Qu'ils n'ont pas observé le 5e sétigère ; 2° qu'ils n'ont pas vu les faisceaux de petites soies présents à un si grand nombre de segments. Il me semble bien plus rationnel d'admettre qu'ils ont eu entre les mains *P. Giardi* : son cinquième segment est un segment de *ciliata* ; (= *Agassizii*) ; elle n'a pas de faisceaux de petites soies.

Distribution : Mer de la Manche ; Méditerranée ?

Polydora Langerhansi n. sp.
(*P. ciliata var. minuta* Lnghs (2).

Carazzi pense justement que ce n'est pas une *P. ciliata* que Langerhans a trouvée. La présence de soies dorsales au premier sétigère ne laisse pas de doute à cet égard. D'autre part, Langerhans parle de soies à deux pointes au 5e sétigère ; Carazzi a donc tort de supposer que Langerhans a eu affaire à *P. flava*. Comment un observateur aussi minutieux n'aurait-il pas noté les faisceaux de soies fines ?

(1) Ann. Sc. Nat. Zool. 6e série, t. 2, 1875.

(2) Langerhans. Zeitschr, f. wiss. Zool. 34, 1880, p. 91.

J'ai examiné avec soin un exemplaire entier rapporté par LANGERHANS à *P. ciliata* var. *minuta* GR. (collection originale), et j'ai pu me convaincre que LANGERHANS avait eu affaire à une espèce nouvelle qui n'a pas été décrite depuis. Je propose donc de l'appeler *P. Langerhansi*.

Sa diagnose sera, d'après les observations de LANGERHANS que je précise pour certains points :

1 cm. 5 de long. 60-84 sétigères. — Absence à peu près complète de pigment brun ou noir. Prostomium terminé en avant par 2 cornes bien développées, arrondies (Cf. *P. Giardi* ou *armata*). Absence fréquente d'yeux. — Soies dorsales au 1er sétigère. Au 5e sétigère, dorsales supérieures et antérieures capillaires ; 4 soies anormales adultes *avec une petite collerette près de l'extrémité, du côté convexe* (fig. 1 ci-contre); rien du côté concave. — A partir du 7e sétigère, 3 ou au maximum 4 soies encapuchonnées : la tige ne présente pas de renflement ; la pointe interne est deux fois plus longue que l'externe ; l'angle des deux pointes (fig. 2 ci-contre) est de 60°. Probablement pas de pharynx. Pas de soies dorsales particulières aux derniers sétigères.

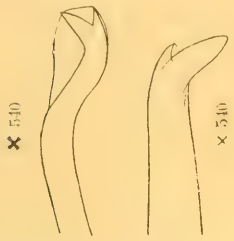


Fig. 2 Fig. 1

Tous les exemplaires rapportés par LANGERHANS à *P. cil.* var. *minuta* répondent-ils à cette diagnose ? Sa description laisse quelques doutes à cet égard.

P. Langerhansi est très voisine de *P. Giardi*, de *P. socialis* et de *P. cæca*. Elle en diffère par l'absence de pharynx et la forme des soies anormales du 5e sétigère. Je signalerai des soies assez semblables chez les jeunes de *P. armata*, avec laquelle mon espèce nouvelle a surtout des affinités.

Polydora armata LNGHS (pl. XIII, fig. 13-25).

Habitat. — Elle habite, comme les autres espèces, les petites mares tapissées de *Lithothamnion*. Elle paraît peu répandue. En août 1893, je ne l'ai rencontrée que dans une seule mare. J'avais été frappé par le nombre considérable de trous qui criblaient la surface du *Lithothamnion*, et je reconnus après examen que la moitié de ces trous correspondaient aux ouvertures de tubes de *P. armata*. L'animal possède un tube propre formé d'une boue calcaire blanc-grisâtre comme *P. Giardi*.

En 1894, je l'ai trouvée dans une autre mare.

Aspect général. — Tous les gros exemplaires ont à peu près la même taille, 4 à 5 $^{m}/_{m}$. Le nombre des segments varie peu : 26 à 36. L'espèce est comparable comme largeur à *P. Giardi*, mais elle est bien plus courte.

Extrémité antérieure (fig. 13 et 14). — Le lobe prostomial est comme celui des trois espèces que je viens de décrire.

Il est bilobé en avant ; ces lobes sont assez longs et arrondis, moins aigus que ceux de *P. flava*.

Le pigment fait presque complètement défaut. Pourtant les lèvres latérales présentent du côté externe du pigment jaune-soufre. Chez certains exemplaires, ce pigment existe aussi sur les trois premiers sétigères, suivant une ligne transversale, du côté dorsal.

Le prostomium s'arrête en arrière de la limite du 2e et du 3e sétigères.

Partie sétigère. — *Les branchies commencent au 7e sétigère.* Il en existe généralement six paires (1) ; toutes sont de même longueur, 1/2 diamètre de l'annélide.

Leur caractère le plus important est la présence d'une bande mince sur leur côté externe (fig. 15) ; cette bande se relie à la lamelle dorsale située, comme je l'ai dit, juste en arrière du mamelon dorsal. Cette lame mince va jusqu'à l'extrémité de la branchie.

On a là une structure tout à fait comparable à celle de la branchie de *Pyg. elegans* Clp.

C'est la seule espèce de Polydore chez qui j'aie observée cette disposition.

Au 13e sétigère, il n'y a plus la moindre trace de branchies.

Ce caractère d'avoir un petit nombre de branchies, toutes de même longueur, me paraît un caractère puéril. Je l'ai en effet observé chez de jeunes exemplaires d'autres espèces. Kefferstein signale ce caractère chez son *Leucodorum ciliatum* de St-Waast.

(1) Les exemplaires de 26-28 sétigères ne portent que cinq paires de branchies (7e-11e). J'ai observé un exemplaire avec sept paires.

Parapodes. — Peu de particularités à signaler.

Des glandes à contenu réfringent existent aux sétigères 7 à 12; elles sont toujours situées assez superficiellement, entre les mamelons dorsal et ventral, et elles débouchent à l'extérieur, comme à l'ordinaire, ventralement par rapport à la rame neurale. (fig. 15).

Dans la région postérieure, le mamelon dorsal prend un aspect sombre (fig. 18). Cela tient à la présence d'un faisceau de soies brunâtres. Ces soies ont la forme d'un poinçon : elles sont courtes et dépassent à peine le mamelon ; leur nombre varie de 8 à 12. Elles sont toujours accompagnées d'une ou deux soies capillaires très minces. Elles existent en général dans les huit derniers sétigères ; ce nombre peut varier de 6 à 9. A leur base, on a une apparence granulée.

Je ne doute pas qu'il ne faille homologuer ces soies aux soies fines de *P. flava* : la disposition dans le mamelon dorsal est bien semblable ; elles s'insèrent en effet un peu en arrière des soies dorsales ordinaires et moins profondément.

Soies. — Peu de choses à dire sur les soies dorsales. Il existe en général deux, quelquefois trois soies fines au 1er sétigère. Aux sétigères suivants jusqu'au 10e, il faut compter trois dorsales supérieures toujours plus longues et plus fines que les autres, et trois soies à chaque rangée ; donc neuf en tout. Du 12e au 22e sétigère, les trois dorsales supérieures existent toujours ; mais il n'existe plus, en dehors d'elles, qu'une seule soie. Puis, aux dix derniers sétigères, nous n'avons plus que trois, deux ou une dorsale supérieure. Ces soies ont la forme ordinaire des soies de Polydores ; je n'en ai jamais observé à structure ponctuée.

Ventralement, aux sétigères 1, 2, 3, 4 et 6, on compte sept soies en général, plus courtes que les dorsales. Jamais non plus je n'ai observé de structure ponctuée . A partir du 7e sétigère , soies encapuchonnées ; en général, trois ou quatre de ces soies ; exceptionnement cinq. Ces soies sont toujours accompagnées ventralement d'une capillaire et cela dans tous les sétigères jusqu'au dernier. Cette capillaire, de la largeur des ventrales du 6e sétigère, au 7e sétigère, devient de plus en plus mince jusqu'au 11e sétigère où elle atteint une minceur extrême. Une soie semblable existe, mais à l'autre extrémité du faisceau ventral, dans les cinq ou six derniers sétigères. C'est encore là un caractère puéril (fig. 17).

Les soies à crochet ont une tige à peu près également calibrée d'un bout à l'autre. Elles portent à leur extrémité deux pointes, l'externe assez petite ; l'angle des deux pointes atteint 60° (fig. 16).

Vers le 17 ou 18e sétigère, les soies diminuent rapidement de grosseur, et, même dans un faisceau, les soies vont en augmentant d'épaisseur de la plus ventrale à la plus dorsale (fig. 17). La mue de ces soies doit se faire assez rapidement.

5e sétigère. — Comme c'est la règle : faisceau dorsal supérieur, soies anormales, faisceau ventral.

Les soies dorsales supérieures et les ventrales (3 ou 4 en général) ont la même forme que les soies correspondantes de *P. flava*. Ici la structure ponctuée est nette, surtout pour les soies dorsales.

Les soies anormales sont bien caractérisées (fig. 20 et 21). On peut imaginer une soie de *P. flava* dont l'extrémité serait un peu plus recourbée ; au point où commence la courbure, se trouvent deux prolongements à extrémités mousses reliés par un bourrelet transversal qui se trouve (pour une soie droite), à gauche si l'on regarde cette soie par son côté convexe.

Celui de ces deux prolongements qui se trouve du côté concave de la soie, est tout à fait comparable comme longueur et comme forme à l'extrémité principale de la soie, et il est dirigé dans la même direction que la soie. L'autre prolongement qui se trouve du côté convexe de la soie est bien moins important ; il paraît, chez les soies encore embryonnaires, se prolonger en avant sous forme d'une fine membrane qui irait jusqu'à l'extrémité principale de la soie ; on observe aussi quelque chose de semblable du côté ventral. Ce sont peut-être les derniers vestiges d'un capuchon ou d'un double limbe pour la soie.

Les grosses soies *fonctionnelles* sont rarement en nombre supérieure à deux (1) ; leur concavité est tournée vers l'arrière. Il s'en suit que le côté de la soie qui porte le bourrelet transversal est le côté ventral. Parallèlement à cette rangée de grosses soies, *il n'y a jamais de soies en lancettes*. La rangée dorsale antérieure manque donc.

(1) Chez un exemplaire de 28 sétigères seulement, j'en ai pourtant observé trois.

Extrémité anale (fig. 22). — Elle est cylindrique, assez allongée, et semble la continuation des derniers sétigères. Mais quelquefois elle est d'un diamètre supérieur à celui de la partie postérieure du corps. Elle présente naturellement une coupure dorsale, et souvent aussi une ventrale. Elle est bourrée de corpuscules bacillipares allongés, tous parallèles à l'axe du corps.

Organes internes. — Le tube digestif, dans sa région antérieure, est d'une teinte brun-rougeâtre beaucoup plus intense que chez les autres Polydores. Il n'existe jamais de pharynx. L'intestin glandulaire est large, moniliforme, d'une teinte jaune-verdâtre très accentuée. Il commence à un segment variable entre le 8e et le 12e.

Jeunes exemplaires. — Dans les récipients contenant les Lithothamnion perforés par *P. armata*, j'ai trouvé quelques jeunes exemplaires de cette espèce à l'état libre. Ils n'avaient probablement pas encore de tubes.

Les six exemplaires que j'ai étudiés avaient de 21 à 23 sétigères. Ils sont presque aussi larges que ceux de 30 sétigères ; leur longueur est de $3^{m}/_{m}$. L'intestin glandulaire commence au 7e sétigère. Le prostomium, en avant, a la forme d'un demi-cercle de diamètre égal à celui du corps de l'animal (fig. 23). Cette partie est assez mince et s'étend légèrement en avant des lèvres peu développées. Entre elle et le 1er sétigère, on remarque de chaque côté une légère constriction. A la hauteur de cette constriction, existe un amas de pigment noir, assez diffus, présentant vaguement la forme d'un haricot dont le hile serait tourné du côté interne et postérieur ; les contours en sont d'ailleurs peu nets.

Ce prostomium rappelle donc tout à fait celui des jeunes exemplaires de *P. Giardi*.

Les soies larvaires manquent complètement.

Les soies rappellent celles des exemplaires de 30 sétigères ; mais elles sont plus minces et à limbe moins apparent.

Tous les exemplaires, sauf un, présentaient de grosses soies dorsales supplémentaires aux derniers segments postérieurs ; mais quelquefois il n'y en avait qu'à trois sétigères.

Ventralement, à toutes les rames, nombreuses soies capillaires. Chez deux exemplaires, les soies encapuchonnées apparaissent bien au 7e sétigère ; *mais chez les 4 autres, elles n'apparaissent qu'au 11e, 12e ou même 13e sétigère.*

Le 5e sétigère mérite d'attirer notre attention. Il faut regarder l'animal avec soin pour s'apercevoir qu'il est modifié. Son faisceau ventral est normal ; ses soies dorsales sont un peu moins nombreuses et moins longues que celles des sétigères voisins. Enfin, l'anneau est à peine plus long que ses voisins et présente de petits mamelons sétigères.

J'ai figuré la rame dorsale d'un des exemplaires (fig. 24). Elle montre nettement la soie anormale faisant partie du même faisceau que les soies capillaires dorsales ; elle apparaît à la partie la plus ventrale du faisceau (et aussi la plus postérieure, car le cratère d'où partent les soies n'est pas exactement transversal).

Ce fait confirme l'opinion que j'ai émise sur les soies du 5e sétigère, à savoir que *les soies anormales doivent être considérées comme la rangée dorsale postérieure d'un faisceau dont les soies capillaires (dorsales des auteurs) sont les « dorsales supérieures » et les fines soies alternant avec les anormales, la rangée dorsale antérieure.*

Trois de mes exemplaires présentent des soies anormales ayant la forme décrite précédemment (deux en ont une fonctionnelle, un en a deux). Les trois autres exemplaires ont chacun deux soies fonctionnelles ; chez deux d'entre eux, la plus ancienne de ces soies, chez le troisième les deux soies ont une forme différant de celle décrite : la grosse pointe située du côté concave de la soie est tout à fait rudimentaire ; la petite pointe du côté convexe existe avec son développement ordinaire et se continue par une lame qui longe la pointe principale jusqu'à son extrémité (fig. 25). Chez ces trois exemplaires, il existait une troisième soie embryonnaire, mais montrant toutes les pointes bien développées.

Nous sommes donc en présence d'un fait analogue à celui que nous avons signalé chez *P. Giardi.* — *Les premières soies anormales qui apparaissent n'ont que la pointe principale bien développée. A ce type, en succède un autre avec une pointe latérale presque aussi développée que la pointe principale.*

Connaît-on l'adulte de P. armata? Aucun des savants qui ont parlé de *P. armata,* n'a signalé de produits génitaux. — Chez un seul de mes exemplaires (32 sétigères), j'ai observé dans les six

derniers sétigères, des masses assez grosses remplies de petites vésicules réfringentes rappelant tout à fait les cellules spermatiques. Je n'ai jamais vu d'œufs.

Les exemplaires de 26 à 34 sétigères ne présentent guère de caractères embryonnaires, sauf peut-être celui de la lamelle membraneuse bordant la branchie; et encore est-ce là plutôt un caractère phylogénique qu'ontogénique. Je n'ai jamais observé de formes intermédiaires entre celles de 26-34 sétigères et celles de 21-23 sétigères ; et pourtant la différence est grande entre ces formes. Mais j'ai toujours fait mes observations en juillet-août.

Aussi je crois volontiers que les premières sont bien des formes adultes, mais dont la période de ponte se fait au printemps et est courte (comme pour *Nerine cirratulus* D. Ch). Les formes de 21-23 sétigères seraient alors les larves de l'année parvenues à cet état au milieu de l'été.

Régénération. — J'ai observé un fragment de onze sétigères à droite, dix à gauche ayant reproduit une partie antérieure de neuf futurs sétigères.

Le prostomium a la forme demi circulaire, mais n'a pas de pigment. Des neuf futurs sétigères, les trois derniers sétigères seulement ont 1, 2 ou 3 soies capillaires très fines et très courtes ; les autres, rien.

Bibliographie. — Le premier qui a observé l'espèce que je viens de décrire est Langerhans qui l'a trouvée dans les mêmes conditions que moi. Il en a donné une bonne diagnose spécifique.

Carazzi et Lo Bianco l'ont retrouvée à Naples vivant dans des coquilles de *Venus* et y creusant un tube en U. Leur description est plus complète que celle de Langerhans et tous les caractères de l'espèce sont nettement mis en évidence.

En résumé :

P. armata Lnghs.	— Langerhans.	Zeitschr. f. wiss. zool. 34, 1880, p. 93.
»	— Lo Bianco.	Atta, etc. 1893.
»	— Carazzi.	Mittheil, etc. 1893.
»	— Mesnil	C. R. 1893.

Distribution.—Océan Atlantique (Madère), Méditerranée (Naples), Manche (anse St-Martin).

Polydora ciliata Johnston. Pl. XIV, fig. 1-8.

Habitat. — Les individus que j'ai étudiés provenaient de Wimereux (Pas-de-Calais), et de l'anse St-Martin. De Quatrefages a déjà signalé dans le Boulonnais sous le nom de *Leucodore audax*, une annélide vivant sur les rochers qui entourent les anciens forts de la côte. Giard a retrouvé en grande abondance à Wimereux le type de Quatrefages et l'a identifié avec *P. ciliata*. Il l'a rencontré aussi creusant le test des Pourpres, et il a expliqué fort ingénieusement la raison de cet habitat par le besoin de l'animal de creuser les roches calcaires. Or, ces roches font souvent défaut sur cette partie de la côte du Boulonnais.

J'ai trouvé l'espèce de Johnston dans les conditions indiquées par mes deux devanciers.

Dans l'anse St-Martin, elle creuse ses galeries dans le *Lithothamnion*, entre l'algue et la roche qui lui sert de substratum. Comme toujours, le tube a la forme d'un U dont les deux branches seraient accolées.

Les pourpres, nombreux dans les mares à *Lithothamnion*, ne renferment jamais de Polydores.

Aspect général. — Les exemplaires adultes ont environ 2 cent. et comptent de 60 à 80 sétigères. Mais il y en a de plus longs dépassant 2 cent. 5 et comptant 95 sétigères ; ils sont rares. La largeur est de 2/3 de millim. On n'a jamais d'exemplaires de 150 à 160 sétigères comme à Naples.

L'animal se différencie à l'œil nu des *P. cæca* et *flava*, qui ont à peu près la même largeur, par la présence de pigment noir existant, plus ou moins développé, surtout aux extrémités antérieure et postérieure. Quelquefois ces extrémités paraissent enfumées, surtout la ventouse anale. En dehors de ce pigment, l'animal a la même teinte que *P. flava*.

Extrémité antérieure (fig. 1-2). — Le prostomium se prolonge peu en avant des lèvres. Il rappelle celui de *P. polybranchia*, mais il est moins large. En général, il se termine par deux lobes courts, arrondis ; l'échancrure de la ligne médiane est

très faible. Quelquefois même le prostomium est nettement arrondi en avant. Le type normal porte quatre yeux disposés en quadrilatère ; ils existent toujours chez les jeunes exemplaires de 35-40 sétigères. Mais chez les adultes, il en manque la plupart du temps, soit trois, soit la totalité (1).

Remarquons que les yeux de gauche disparaissent plutôt que ceux de droite.

Le prostomium présente généralement du pigment noir diffus surtout sur les bords ; c'est le même pigment que le pigment oculaire et il doit jouer le même rôle visuel. Ce pigment existe particulièrement chez les jeunes exemplaires. Chez un assez grand nombre d'individus, sur le segment buccal, dans l'angle entre le point d'insertion des tentacules et le prostomium, on a un amas de pigment assez bien délimité. Ces amas, bien représentés chez l'annélide de Slabber (2), permettent de la rapporter à peu près sûrement à *P. ciliata*.

Partie sétigère. — Le prostomium se prolonge en arrière jusqu'au milieu du 2e sétigère.

Les branchies commencent toujours au 7e sétigère ; elles n'atteignent là que la moitié de la longueur normale ; mais souvent dès le 8e, toujours au 9e sétigère, leur longueur égale le demi-diamètre du corps (fig. 2).

Elles ressemblent à celles de *P. cœca* ou *flava* ; elles vont en diminuant d'importance postérieurement ; mais on en trouve des vestiges bien plus loin que chez les autres espèces ; les dix derniers sétigères seuls en sont dépourvus.

Parapodes. — La *lamelle dorsale* est très étroite, mais assez allongée au 1er sétigère (fig. 3). Au 2e sétigère, sa largeur a doublé ; mais sa longueur est à peu près la même. Aux sétigères suivants, elle continue à être bien développée. Mais, à partir du 7e, au lieu de s'allonger perpendiculairement à la surface du corps, elle est oblique, et sa

(1) Sur 60 exemplaires de Wimereux, 35 étaient sans yeux, 8 avec 1 œil à droite, 2 avec 2 yeux à droite, 1 avec une seule paire d'yeux, 1 avec 3 yeux (dont deux à droite), 1 avec 3 yeux (dont 2 à gauche), 2 seulement avec 4 yeux.

Sur 23 exemplaires de l'anse St-Martin, 11 étaient sans yeux, 1 avec un œil à droite, 1 avec la paire d'yeux postérieure, 2 avec les deux yeux droits, 2 avec 3 yeux (2 à droite, 1 à gauche), et enfin 5 avec 4 yeux.

(2) Slabber. Naturk. Verlust. etc. Haarlem, 1778, p. 51, pl. 7, fig. 1-2.

direction fait un angle aigu avec la branchie au lieu de faire un angle droit. Dans la moitié postérieure du corps, elle diminue rapidement d'importance. Jamais elle ne se prolonge en une membrane bordant la branchie.

La *lamelle ventrale* est allongée aux premiers sétigères, et est nettement proéminente à la surface du corps ; elle est toujours un peu plus ventrale que le mamelon sétigère ventral. A partir du 7e sétigère, elle devient plus large, mais elle fait à peine saillie à l'extérieur. Les « poches glanduleuses » de CLAPARÈDE existent à partir du 7e sétigère ; je n'en ai jamais vu au 6e. Bien développées aux sétigères qui suivent le 7e, elles existent assez loin, probablement jusqu'au 25e sétigère. Par leur développement, elles rappellent celles des espèces précédentes.

Soies. — *Le premier sétigère ne porte pas de soies dorsales.* Jusqu'au 15 au 20e sétigère, on compte normalement trois dorsales supérieures, et six soies à chaque rangée. Puis le nombre des soies des rangées diminue assez rapidement. Ces soies sont semblables à celles de *P. flava* ; mais la structure ponctuée des soies de la rangée antérieure est assez difficile à voir. Jamais de soies particulières aux derniers sétigères.

Ventralement, aux sétigères 2, 3, 4 et 6, on a deux rangées de cinq soies en moyenne, et, en plus, deux ventrales inférieures. Pour la forme, même remarque que pour les soies dorsales. A partir du 7e sétigère, on a une rangée ventrale de soies encapuchonnées ; elle n'est jamais accompagnée de ventrales inférieures capillaires. Le nombre de ces soies, de 6 aux sétigères 7 à 10, atteint rapidement 8 qui paraît être le nombre moyen. Mais assez fréquemment, on trouve 7 ou 9 et même un plus grand nombre de ces soies.

Ces soies (fig. 5) sont assez différentes de celles des espèces précédentes : la tige présente un renflement fusiforme dans sa partie distale ; la pointe externe est très longue ; l'angle des deux pointes est voisin de 90°.

5e sétigère (fig. 4). — Il présente la modification ordinaire. Toutes les différentes catégories de soies, et en particulier les soies anormales (fig. 6) ressemblent à leurs correspondantes chez

P. Giardi. Ces soies anormales sont généralement au nombre de cinq fonctionnelles. Je n'ai rien à ajouter à la description des soies de *P. Giardi*, ni aux descriptions des auteurs.

Extrémité anale. — Ici, on a une véritable ventouse anale, *en forme d'entonnoir* (1), largement échancrée du côté dorsal.

Elle l'est bien rarement du côté ventral ; mais pourtant je l'ai observé une fois.

Organes internes. — Le tube digestif, par sa coloration, rappelle celui de *P. Giardi*. La région glandulaire, jaune-verdâtre, commence du 16 au 18e sétigère. *Il n'y a jamais de pharynx.*

Tantôt les deux régions sont nettement délimitées, tantôt il y a passage insensible.

Les glandes parapodiales existent, quelquefois même dès le 3e sétigère. Rarement, la cavité du corps renferme ces concrétions brunâtres que j'ai signalées chez *P. Giardi* et *flava*. Les organes segmentaires se voient bien ; ils ont bien la couleur jaune-verdâtre qu'indique Jacobi, et leur forme est celle que figure Claparède (Annélides de Naples) ; mais le canal externe est peu visible ; à peine distingue-t-on son ouverture et quelques cellules bordantes avec un peu de pigment vert.

Larves de *P. ciliata*. — Les larves de *P. ciliata* sont abondantes à Wimereux en juin et en juillet, et on en récolte un grand nombre en pêchant au filet fin tout le long de la côte.

Ces larves ont environ 15 sétigères.

Le dessin de ces larves, ainsi que d'autres plus jeunes et plus âgées, a été fait très exactement par A. Agassiz.

Je ne veux donc insister que sur l'apparition des soies, désirant mettre en évidence quelques points intéressant la phylogénie des Polydores.

1° Si l'on observe le 5e sétigère, on n'y constate jamais de longues soies provisoires crénelées. Cet anneau porte déjà des soies anormales. Elles y sont généralement au nombre de trois (fig. 7). La plus

(1) Voir en particulier le dessin de Mac Intosh.

ancienne est une soie capillaire relativement courte et faiblement limbée, mais *intermédiaire comme grosseur entre une soie capillaire ordinaire et une soie anormale.* La deuxième est une soie ayant l'allure des soies anormales de l'adulte, pointue à l'extrémité puisquelle n'est pas fonctionnelle ; *cette soie ne porte pas de pointe latérale.* La troisième, souvent encore embryonnaire, a tout à fait la forme typique des soies anormales de l'adulte ; elle présente une pointe latérale. Une ou deux soies en lancette accompagnent ces soies anormales.

Nous sommes donc amenés à conclure, comme nous l'avons déjà fait à propos de *P. Giardi* :

Dans le développement de l'espèce, les soies anormales (forme de l'individu adulte) *sont précédées de soies capillaires, puis de soies sans pointe latérale.*

Mais chez *P. ciliata*, ce changement de soies se fait très tôt, alors que l'animal n'est pas encore fixé, tandis que chez *P. Giardi*, les formes ancestrales des soies sont fonctionnelles chez les jeunes.

2° Les soies encapuchonnées apparaissent dès le 7e sétigère (fig. 8) avec la forme décrite chez l'adulte à peu près typique : le renflement de la tige existe ; les pointes font un angle un peu moins grand. Ces soies sont toujours accompagnées d'une rangée antérieure de soies capillaires ; ce qui démontre bien que les soies encapuchonnées sont des ventrales postérieures.

Bibliographie. — Le nom spécifique que j'ai employé a été donné en 1838 par Johnston. Mais auparavant, certains animaux ont été décrits qui, par leurs caractères, par le lieu ou les conditions de leur habitat, doivent probablement être rapportés à l'espèce de Johnston.

Citons d'abord l'animal décrit par Slabber sous le nom de *Scolopendra marina* ; le dessin indique assez nettement qu'on a affaire à une Polydore, et la forme du prostomium, la disposition des taches pigmentaires, font songer immédiatement à *P. ciliata.* C'est d'ailleurs l'avis de Maitland (Tidschr. d. Nederl. Dierk. Var. vol. 2, p. 7-15).

Il en est probablement de même de « l'insecte » qui creuse les pierres calcaires au Havre et qui a été observé par l'abbé Dicquemare. Le dessin assez précis qu'il en donne et aussi le fait que,

dans cette région, GRUBE et VAILLANT ont trouvé *P. ciliata* et elle seule perforant les rochers, me semblent plaider en faveur de l'identification que je propose.

P. cornuta de BOSC rappelle bien *P. ciliata* ; mais le dessin et la description de BOSC sont trop incomplets. A. AGASSIZ a tranché la question en déclarant les deux espèces distinctes.

L'animal représenté par BLAINVILLE (pl. 19), sous le nom de *Spio seticornis* (certainement par erreur) et qui est probablement un de ceux observés par SURIRAY au Havre, doit être, je crois, aussi rapporté à *P. ciliata* (quatre yeux, cinq grosses soies anormales au 5e sétigère).

L'identification de *Spio calcarea* de TEMPLETON avec notre espèce serait plus douteuse si LANKESTER n'avait pas appelé *Leucodore calcarea* TEMPLETON un animal que MAC INTOSH a démontré être bien *P. ciliata*.

En 1838, JOHNSTON crée le genre *Leucodore* pour une espèce qu'il décrit comme nouvelle sous le nom de *Leucodore ciliatus*.

Les principaux traits saillants de l'organisation de l'espèce que j'ai relevés dans mon étude, sont indiqués dans la description de JOHNSTON : L'animal a 6 à 8 lignes de long (14 à 18 m/m) ; sa tête est petite, en forme d'une courte trompe cylindrique ; il a quatre yeux disposés en carré (JOHNSTON ne dit pas avoir rencontré d'animaux aveugles). Il a bien noté la présence de soies en S au 5e segment sétigère ; son dessin en représente 6 (il n'a probablement pas fait de distinction entre les adultes et les embryonnaires) ; les détails des soies ne sont pas indiqués. Il indique un cirre branchial dès le 6e sétigère ; dès ce sétigère aussi, il remarque les soies dorsales en aiguille et les soies ventrales courtes. Enfin le segment anal est bien représenté avec sa forme campanulée. — Bien des points ne sont donc pas précisés ; d'autres sont inexacts. Mais JOHNSTON en dit et surtout en représente assez pour qu'il n'y ait pas d'hésitation à rapporter l'espèce que j'ai étudiée à celle décrite par lui.

ŒRSTED déclare retrouver l'espèce de JOHNSTON en Danemarck. La diagnose qu'il donne est très courte. Il indique, en plus de JOHNSTON, 40 à 50 segments au corps. Il a vu la tête terminée par un lobe arrondi, 4 yeux (toujours sans restriction), et 11 à 12 « acicules » au 5e segment. Nous avons vu que le lobe céphalique est rarement arrondi ; mais, à un faible grossissement, on peut com-

mettre cette erreur. Pour expliquer les 11 à 12 « acicules » que Œrsted a observés, il faut supposer qu'il a compté et les véritables acicules et les petites soies fines qui les accompagnent et le dessin du *Consp. Ann. Dan.* n'autorise pas cette supposition. Il se pourrait aussi qu'il ait observé une autre espèce ; sa diagnose n'est pas en effet suffisante pour pouvoir affirmer, sans aucun doute, que le savant danois a bien eu entre les mains l'espèce de Johnston.

Il est probable que *Leucodorum muticum* de Leuckart n'est autre que *L. ciliata* ayant perdu ses tentacules. En effet, Leuckart indique une longueur d'un pouce, une largeur d'un tiers de ligne, 40 à 50 segments, 7 grosses soies toutes semblables au 5e sétigère avec soies accompagnantes (le dessin de ces soies est malheureusement imparfait), des soies à crochet à partir du 7e segment en nombre variant de 7 à 2 ou 3 (ces soies sont mieux représentées ; on voit une différence de développement bien nette entre les deux pointes). Le dessin de la tête, terminé par un lobe unique en avant, porte à sa base deux amas pigmentaires que nous avons signalés chez certaines *P. ciliata*.

Il n'y a donc là que des caractères de *P. ciliata*. Quant à l'absence de cirres tentenculaires, elle s'explique fort bien par la caducité de ces organes.

Est-ce *Polydora ciliata* que Grube a observée à Dieppe ou bien une espèce voisine ? Lui-même en a fort douté. Néanmoins il n'a pas cru devoir faire une espèce nouvelle, et s'est borné à créer la var. *minuta*. Dans sa description, nous trouvons un grand nombre de caractères pouvant convenir à *P. ciliata* : 56 segments ; lobe céphalique bilobé légèrement en avant ; quatre yeux ; cinq soies à crochet par segment ; cinq grosses soies au 5e sétigère avec capillaires adjointes. Les dessins conviennent moins à *P. ciliata* : les soies du 5e sétigère sont représentées très pointues (or cela n'est vrai que pour les dernières formées qui n'ont pas encore servi) ; les soies à capuchon ont deux pointes égales et la première n'est pas allongée perpendiculairement à l'axe de la soie. Il y a là des différences avec l'espèce type, mais qui peuvent tenir à une insuffisance de dessin. La différence de taille n'est pas aussi importante que le croit Grube. La longueur de mes individus est en effet intermédiaire entre la longueur donnée par Johnston et celle qu'indique Grube.

D'après ce que nous savons actuellement sur les Polydores, les individus étudiés par GRUBE sont plus voisins des *P. ciliata* typiques que de n'importe quelle autre espèce du genre. Pour décider si on a bien affaire à des *ciliata*, il faudrait revoir les exemplaires de GRUBE, et en particulier le 5e sétigère.

CLAPARÈDE décrit en 1862 une espèce qu'il a observée aux Hébrides. Tous les caractères qu'il en donne concordent bien avec ceux de *P. ciliata* : lobe céphalique légèrement bifurqué en avant, quatre yeux, 1cm à 1cm 1/2 de long ; 61 segments ; 5 soies à capuchon ventralement ; 6 grosses soies et trois ou quatre rudimentaires au 5e sétigère. (Les soies du 5e sétigère paraissent, sur le dessin, porter une pointe latérale). Il a dessiné, mais probablement sans les avoir observées, des soies dorsales au 1er sétigère. CLAPARÈDE ne songe pas à homologuer son espèce avec celle de JOHNSTON. Il cherche à l'identifier avec *P. cornuta* de BOSC. La tête de l'annélide de CLAPARÈDE est en effet tout à fait semblable à la tête de l'annélide de BOSC. Mais ce sont les seuls caractères spécifiques que l'on puisse tirer de l'annélide de BOSC, et ils sont bien insuffisants pour caractériser l'espèce et permettre de la retrouver. Il me semble plus exact d'assimiler l'annélide de CLAPARÈDE à *P. ciliata*.

KEFERSTEIN décrit à St-Waast une annélide qu'il appelle *Leucodorum ciliatum* et qui a bien en effet les caractères de l'espèce de JOHNSTON. Il fait une erreur en déclarant que le faisceau ventral manque au 1er sétigère ; il s'est laissé tromper par la position dorsale de ce faisceau. KEFERSTEIN décrit des branchies, toutes de même taille, du 7e au 12e sétigère seulement. Son observation doit être très exacte, car lui-même fait remarquer que sa description diffère en ce point de celle de GRUBE. C'est là une différence avec l'espèce type qui, je crois, n'a pas une importance capitale, car j'ai souvent remarqué la variabilité de l'appareil branchial chez une même espèce. Tout au plus, si KEFERSTEIN a observé le fait chez tous ses exemplaires, devrait-on regarder son type comme une variété bien caractérisée de *P. ciliata*.

CLAPARÈDE, dans ses annélides de St-Waast, cite seulement l'espèce et, le premier, fait remarquer que son véritable nom doit être *Polydora ciliata* JOHNST.

DE QUATREFAGES, dans son Histoire naturelle des Annelés, décrit *Leucodore ciliatus*, d'après les auteurs qui l'ont précédé. Mais il crée une nouvelle espèce : *L. audax*. Cette espèce ne diffère par

aucun de ses caractères de *L. ciliatus* JOHNSTON. Je l'ai retrouvée dans les conditions de lieu et d'habitat qu'indique DE QUATREFAGES, et j'ai reconnu, après M. GIARD, que c'était bien une *ciliatus*. Il en est sans doute de même aussi de *Leucodore Fabricii* n. sp.

Parmi les espèces nouvelles de Polydores de la baie de Naples décrites par CLAPARÈDE, se trouve *P. Agassizii* nov. sp. CARAZZI et LO BIANCO déclarent que ce n'est autre chose que *P. ciliata*. En effet, tous les caractères qu'en donne CLAPARÈDE conviennent à *P. ciliata*. Mais le savant génevois se rapportait à la description de KEFERSTEIN qui avait travaillé à côté de lui à St-Waast, et il attribuait une importance particulière au nombre des branchies. Or nous savons maintenant que le type de KEFERSTEIN est assez particulier.

RAY LANKESTER, en 1868, s'occupe surtout de l'habitat des Polydores et il donne des détails intéressants sur la façon dont elles perforent les roches calcaires des côtes anglaises. Il prétend qu'elles sécrètent un acide qui dissout le calcaire. Provisoirement LANKESTER propose le nom spécifique de TEMPLETON *L. calcarea* pour son espèce perforante, sans d'ailleurs prétendre qu'elle diffère, autrement que par l'habitat, de *P. ciliata*.

MAC INTOSH, dans la même année, nie la théorie de la destruction chimique des roches et prétend fort logiquement que les soies du 5e sétigère doivent avoir un rôle dans la construction du tube. Il donne un dessin excellent de l'animal et de ses soies, et il montre, avec raison, qu'il ne diffère en rien de *L. ciliatus* JOHNST. A la fin de son travail, MAC INTOSH fait, en quelques lignes, une critique fort exacte des travaux publiés sur les Polydores. D'après lui, l'animal dont STRETHILL WRIGHT a étudié les tentacules et qu'il appelle, sans justifier sa détermination, *Spio seticornis*, ne serait autre que *P. ciliata*.

VERRILL, en 1880, décrit deux nouvelles espèces de Polydores. L'une, *P. gracilis*, a une tête de *ciliata*; mais l'animal n'a que 3 ou 4m/m de long. La description est, pour certains points, si manifestement fausse, et pour d'autres si insuffisante, qu'il est bien difficile de savoir si l'on peut rapporter l'espèce américaine à une espèce déjà connue.

LANGERHANS a prétendu retrouver à Madère *P. ciliata* var. *minuta*. De sa description, qui paraît soigneusement faite, il résulte que le 1er segment porte des soies dorsales. Ce seul caractère suffit, à mon sens, pour conclure que la détermination de LANGERHANS est inexacte (on ne peut pas objecter qu'il a eu affaire à des individus

jeunes, puisqu'il dit avoir vu des mâles et des femelles). De plus, il dit que la tête, à son extrémité antérieure, se divise « in zwei Lappen stumpfe ausgezogen »; la plupart de ses exemplaires étaient aveugles; enfin les branchies ne commencent qu'au 8, 9 ou 10e sétigère. J'ai déjà montré, p. 202, qu'il s'agissait d'une espèce nouvelle.

Jacobi, à Kiel, fait le premier une étude anatomo-histologique des Polydores. L'une des deux espèces étudiées est *P. ciliata*. Ses exemplaires ont les caractères donnés par Keferstein, sauf sous le rapport des branchies. Jacobi note bien qu'un seul faisceau de soies existe au 1er sétigère, mais il prétend à tort que c'est le dorsal. Il remarque que les yeux font souvent défaut. J'ai critiqué ailleurs (1) ses schémas relatifs à la circulation branchiale. Enfin, en 1893, Carazzi et Lo Bianco se sont occupés des Polydores de Naples. Tous les caractères qu'ils donnent de *P. ciliata* (*P. Agassizii* Clp.) paraissent fort précis et très complets. On doit en conclure que les exemplaires de Naples sont plus longs que ceux des mers de l'Europe septentrionale. Jamais on n'a observé des animaux de 160 sétigères avec 12 soies encapuchonnées à une rame.

Dans le tableau suivant, j'indique, en plus des travaux dont je viens de parler, ceux où l'espèce de Johnston est seulement mentionnée.

Polydora ciliata Johnston.

Scolopendra marina Slabber. — Slabber. Naturkundige Verlustigingen, etc. — Haarlem, 1778, page 51, pl. VII, fig. 1 et 2.

Insecte destructeur des pierres. — Abbé Dicquemare. Observat. sur la physique, etc., tome 18, 1781, page 222-224, pl. 2.

? Annélide dessinée sous le nom de *Spio seticornis* o. f. Müller. — 1828. Blainville. Dict. Sc. Nat., Article Vers, tome 57, pl. 19.

Spio calcarea Templeton. — Templeton, 1836. A catalogue of the species of Annulose Animal, etc. — London's Mag. of Nat. History, 9, p. 234, fig. 27.

? *Diplotus* sp ? — Garner, 1836. On the anatomy of the Lamellibranchiate Conchifera. Zool. Trans., 2, p. 95.

Leucodore ciliatus nov. sp. — Johnston, 1838. Miscellanea Zool. — Mag. of Zool. and Bot. vol. 2, p. 67.

Leucodorum ciliatum Johnst. — Œrsted, 1844. Archiv. für Naturg. p. 105, et Annul. Danic. Consp., 1843, p. 38.

Leucodorum muticum nov. sp. — Leuckart, 1849. Zur Kenntniss der Fauna von Island. Archiv. für Naturgeschichte, 1, p. 200.

(1) Page 184.

Leucodore ciliata JOHNST. } GRUBE, 1850. Die Familien der Anneliden.
Leucodore mutica LEUCK. } Archiv. für Naturgesch., 16.

Leucodore ciliatus JOHNST. — WILLIAMS, 1851. Report on the British Annelida, in Report of the 21. Meeting of the British Association, p. 208, fig. 18.

Leucodorum ciliatum JOHNST. — M. SARS, 1853. Bemaerk. over der Adriat. Havs Fauna. Nyt Mag. for Naturvidenskab., vol. 7.

Leucodore ciliata JOHNST. var. *minuta* GRUBE. — GRUBE, 1855. Beschreibungen neuer oder wenig bekannter Anneliden. Archiv. f. Nat. 21, p. 107 (*nec* LANGERHANS).

? *Spio seticornis*. — DALYELL. 1853. The powers of the Creatar, vol. 2, p. 159, pl. XX, fig. 19-20.

? *Spio seticornis*. — STRETHILL WRIGHT. 1857. On the prehensile apparatus of Spio seticornis. Edinb. New Phil. Journ., page 91.

Polydora sp? — CLAPARÈDE, 1861. Etudes anatomiques sur les Annélides, etc. des Hébrides. Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève, 16, p. 115.

P. cornuta BOSC. — CLAPARÈDE, 1861. Arch. f. Anat. und Physiol., tome 3, p. 542.

Leucodore ciliata JOHNST. — KEFERSTEIN, 1862. Untersuch. über niedere Seethiere, etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. 12, p. 116 pl. X fig. 1-10.

Polydora ciliata J. — CLAPARÈDE. Beobachtungen, etc., Leipzig, 1863, p. 36.

Leucodore audax nov. sp.
Leucodore ciliatus JOHNST.
Leucodore dubius QUATREF.
Leucodore muticus LEUCK.
? *Leucodore Fabricii* nov. sp. } DE QUATREFAGES, 1865. Histoire naturelle des Annelés, tome 2, p. 298-308.

Leucodore ciliatus J. — MECZNIKOW, 1865. Beiträge zur Kenntniss der Chœtopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 15, p. 338.

Polydora ciliata J. — A. AGASSIZ, 1867. On the young stages, etc. Ann. and Mag. of. Nat. Hist., 3e série, 19.

Leucodore ciliata J. — MALMGREN, 1867. Annulata polychœta Spetsbergiæ, etc., ofversigt af Kongl. Vetenskaps. Akademiens Forhandlinger, n° 4, p. 203.

Polydora Agassizii nov. sp. — CLAPARÈDE, 1869. Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, t. 20, 1e partie, p. 54, pl. 22, fig. 1 (*nec* MARION et BOBRETSKY).

Leucodore calcarea TEMPL. — LANKESTER, 1868. On Lithodomous Annelids. Annals and Mag. of Nat. Hist., 4e série, 1, p. 233-238, pl. XI.

L. ciliata J. — MAC INTOSH, 1868. On the Boring of certain Annelids. Annals and Mag. of Nat. Hist., 4e série, 2, p. 276-295, pl. 18-20.

Polydora ciliatum CLPD. (?) = *P. littorea* n. sp. — VERRILL. U. S. Comm. of Fish and Fisheries (1871-72), 1873, p. 603, et Trans. Conn. Acad. 4, 2e partie, 1882, p. 301.

P. ciliata JOHNST. — MOEBIUS. Pommerania I, 1873, p. 108.

P. ciliata JOHNST. — JACOBI, 1883. Polydoren der Kieler Bucht. Inaug. Diss., Weissenfels.

P. ciliata JOHNST. — LEVINSEN, 1883. Vid. Meddels. Nat. Forh., p. 99.

P. Agassizii CLPD. — CARUS, 1884-85. Prodromus faunæ Méditerranæ, I, Stuttgart.

P. ciliata A. AGASS. — WEBSTER et BENEDICT, 1887. U. S. Comm. of Fish and Fisheries. Report of the Commiss. for 1885.

Leucodore ciliata JOHNSTON. — CUNNINGHAM. 1888. Trans. R. Soc. Edinb. 33, p. 641, pl. 37, fig. 5.

Leucodore audax QFG. — MALAQUIN, 1889. Revue Biol. du Nord de la France, 2, p. 185.

Polydora ciliata JOHNST. — GIARD, 1890. Bull. Sc. France et Belgique, 22, p. 277.

Polydora ciliata JOHNST. — WHITELEGGE, 1890. Records of the Australian Mus., 1, nº 2.

Leucodore ciliatus J. — VAILLANT, 1891. Ann. Sc. Nat. Zool., 7e série, t. 12.

Polydora ciliata J. — JOYEUX-LAFFUIE, 1891. Bull. Soc. Linn. Normandie, 4e série, t. V, p. 173.

Polydora ciliata J. — LO BIANCO, 1893. Atti della R. Acad. dell sc. fis. e mat. di Napoli, V, 2e série, nº 11.

Polydora ciliata J. — CARAZZI, 1893. Mitth. aus d. zool. Stat. zu Neapel, II, p. 17, table 2, fig. 4-5.

Polydora ciliata J. — MESNIL, 1893. C. R. Ac. Sc. Paris, 6 nov., p. 643.

Polydora ciliata J. — DE ST-JOSEPH. Ann. Sc. Nat. Zool., 7e série, t. 17. p. 62, pl. 3, fig. 71-73.

Distribution. — Méditerranée (nombreux points), Manche (idem), mer du Nord, Baltique (baie de Kiel), Océan glacial, côte Est des Etats-Unis, Pacifique (port Jackson).

Polydora (*Boccardia* CARAZZI) polybranchia HASWELL (pl. XIV, fig. 9-21).

Habitat. — Cette espèce habite aussi les mares tapissées de Lithothamnion de l'anse St-Martin. Elle a en propre des tubes de boue situés soit entre l'algue calcaire et le rocher, soit entre deux plaques de rocher. Elle est, relativement aux autres espèces, peu abondante. Souvent dans une mare, on n'en trouve qu'un ou deux échantillons, avec de nombreuses *P. flava* et quelquefois des *P. ciliata*. Deux ou trois fois seulement, j'en ai trouvé en grande quantité.

Aspect général. — C'est la plus large des espèces que j'ai examinées, $1^{m}/_{m}$ en moyenne. Sa longueur est de 1 cent. 1/2 et elle compte de 70 à 80 sétigères. Exceptionnellement, on trouve des exemplaires dont le nombre des segments dépasse cent.

La coloration de cet animal est voisine de celle de *P. ciliata*. Comme lui, il est en général jaune-rougeâtre (1) ; et ses extrémités antérieure et postérieure sont plus ou moins pigmentées de noir. Un caractère assez général est celui de la ventouse anale, courte et très large (ayant la forme d'un gros bourrelet transversal) et généralement colorée en blanc-crême.

Partie antérieure (fig. 9). — Le prostomium, en avant, dépasse à peine les lèvres ; il est échancré faiblement à son extrémité. Il s'élargit en regard du 1er sétigère, et se termine en pointe obtuse à la limite du 2e et du 3e sétigères. En somme, c'est un prostomium de *P. ciliata* plus élargi. Les taches oculaires sont soit au nombre de six (en deux gronpes pairs de trois chacun) ; soit au nombre de huit (en plus une paire postérieure). — Les amas pairs de trois yeux correspondent aux yeux antérieurs de *P. ciliata* et des Spionidiens en général. La paire postérieure est homologue à celle de *P. ciliata*. La disposition que j'ai observée diffère donc de celle dessinée par Carazzi.

A la limite du 1er et du 2e, du 2e et du 3e sétigère, il existe dorsalement un peu de pigment brun foncé chez certains exemplaires. Les tentacules atteignent le 12e sétigère.

Partie sétigère. — Cette partie, déjà large antérieurement, l'est encore plus vers le 10e sétigère ; mais elle s'amincit sensiblement quand on va vers l'extrémité postérieure.

Les segments sont séparés par des sillons qui s'étendent dorsalement et ventralement. Le plan transversal des appendices parapodiaux indique la partie la plus large de l'anneau. Les parapodes sont peu visibles extérieurement : une légère bosse indique le

(1) Les exemplaires que j'ai observés n'ont jamais la couleur verdâtre que Carazzi déclare caractéristique de l'espèce. Il ne faut pas attacher d'importance à cette différence.

mamelon sétigère dorsal, et plus dorsalement, on voit bien la branchie. Ces deux appendices faisant saillie, il y a apparence d'une rigole longitudinale entre les deux rangées ventrale et dorsale.

Les branchies commencent au 2e sétigère. Elles sont courtes aux sétigères 2, 3, 4 et 6 (elles manquent au 5e), mais elles sont fonctionnelles (fig. 11 et 12).

Le 7e et le 8e sétigères ont des branchies qui se rejoignent presque sur la ligne médiane dorsale. Les branchies du 9e se rejoignent juste. A partir du 10e, les branchies se croisent sur la ligne dorsale et deviennent de plus en plus longues, et en même temps de plus en plus étroites. Puis la longueur des branchies diminue (au 24e sétigère, 1/2 diamètre) ; elles deviennent encore plus fines. Enfin elles disparaissent assez brusquement du 45 au 55e sétigère.

Parapodes. — La *lamelle dorsale* a la forme d'une languette triangulaire dont la pointe est dirigée vers le dos. Cette lamelle est assez large aux premiers sétigères, elle est bien plus mince aux sétigères suivants. Aux sétigères branchiaux, elle se prolonge le long de la branchie en une membrane qui va en s'amincissant et se termine vers le milieu de la branchie (fig. 13). *On a un état intermédiaire entre celui réalisé chez P. armata, et celui des autres Polydores.*

Au 1er sétigère (fig. 10), il existe dorsalement une petite lamelle assez développée à la base, mais bien moins allongée que celle correspondante de *P. ciliata.*

Le mamelon ventral, toujours peu proéminent, est assez développé. Derrière lui, mais plus ventralement, se trouve la lamelle ventrale, assez visible aux premiers sétigères, peu saillante aux sétigères à soies à capuchon.

Il existe un certain nombre de paires d'organes à éléments cellulaires en larmes bataviques. Je n'en ai jamais observé dans le 6e sétigère. Elles sont très développées dans les 7e, 8e et 9e sétigères (on compte bien une vingtaine de cellules), et leur conduit excréteur est assez long : elles ne se trouvent pas derrière le parapode, elles font fortement hernie dans la cavité du corps (fig. 13).

Aux sétigères suivants, le conduit est plus court. J'ai observé ces organes jusqu'au 17e sétigère inclusivement. L'orifice externe du conduit est bordé de petites dents ; j'ai observé la même disposition chez *P. ciliata.*

Soies. — *Pas de soies dorsales au 1er sétigère.* A partir du deuxième, deux rangées de soies dorsales et un petit faisceau dorsal supérieur.

Les dorsales supérieures sont faiblement limbées et ne présentent pas de structure ponctuée. Leur nombre est en général de trois ; rarement, on en compte quatre ou cinq.

Les soies de la rangée postérieure sont assez semblables aux dorsales supérieures ; mais elles sont plus courtes et plus larges ; pas de structure ponctuée.

Les soies de la rangée antérieure, encore plus courtes et plus larges que les précédentes, ont au contraire une structure ponctuée.

On compte d'abord 7 et même 8 soies à chaque rangée ; au 20e sétigère, il n'y en a plus que 3 ou 4 : on a alors un pinceau de soies dorsales au lieu d'avoir un double peigne.

Les six premiers sétigères portent deux rangées de soies *ventrales* et en plus deux ventrales inférieures, toutes capillaires.

A la rangée antérieure seulement, on trouve des soies à structure ponctuée. Chaque rangée porte en moyenne six soies. Celles du 1er sétigère sont plus minces que les autres.

Les deux ventrales inférieures se distinguent des autres par leur ténuité plus grande. Elles existent à quelques sétigères suivant le 6e ; le 10e est généralement le dernier qui en porte.

Les soies encapuchonnées commencent au 7e sétigère ; généralement, il y en a six à ce somite ; du 15e au 18e sétigère, il existe sept de ces soies fonctionnelles ; puis le nombre décroît peu à peu.

Ces soies présentent deux pointes très nettes et très aiguës (fig. 17 et 18).

La pointe externe est bien développée. Le capuchon est très évasé à son extrémité ; il présente nettement une striation longitudinale (fig. 18), mais bien plus fine que celle qui s'observe sur le corps de la soie.

5e sétigère (fig. 16). — Il est plus large et plus allongé que les autres.

Les soies ventrales sont un peu plus courtes et un peu plus minces qu'aux sétigères voisins ; une rangée est à structure ponctuée.

A la place de la rame dorsale normale, on a une sorte de cratère dont les bords sont en bourrelet. Le grand axe est, comme d'ordinaire, dirigé à 45° de celui de l'animal ; la partie la plus antérieure est dorsale. Dans ce cratère, se trouvent les deux rangées de soies dorsales (fig. 19) : la rangée postérieure comprend deux, rarement trois soies adultes (jamais quatre comme l'indique CARAZZI pour l'espèce de Naples) et une embryonnaire ; ce sont de grosses soies dont l'extrémité recourbée est creusée en cuiller du côté de la concavité (fig. 20); elles rappellent beaucoup les soies anormales de *P. cœca* et de *P. flava*.

La rangée antérieure comprend trois ou quatre soies adultes et un ou deux embryonnaires ; ce sont des soies dont la tige est aussi grosse que celles de la première rangée, et dont l'extrémité (fig. 21), renflée en massue, se termine par une sorte de plateau sur lequel repose par sa base un cône obtus de petites fibres serrées les unes contre les autres, mais affectant une certaine indépendance. L'usure fait disparaître un plus ou moins grand nombre de ces fibres (voir fig. 19).

Le faisceau dorsal supérieur de soies capillaires manque.

Extrémité postérieure. — Elle porte une ventouse très large, mais peu allongée ; c'est une sorte de gros bourrelet. Fréquemment, il est coloré en blanc mat ; cela tient à la présence de nombreux corpuscules bacillipares.

Organes internes. — Le tube digestif, dans sa région glandulaire, a une teinte jaune-verdâtre peu accentuée. La région antérieure est à peine pigmentée. Elle cesse du 16 au 18e sétigère.

La couleur verte est moins accentuée aux organes segmentaires que chez *P. ciliata*.

Chez tous les Polydores, le vaisseau dorsal va sans se bifurquer jusqu'à la hauteur des tentacules ; mais le vaisseau ventral se divise en deux généralement à la limite du deuxième et du troisième sétigère. Chez *P. polybranchia*, j'ai remarqué que cette division se faisait dans le quatrième sétigère.

Ponte. — Larves. — Quelquefois, à côté de l'animal, et dans des tubes de boue semblables aux siens, on rencontre des pontes allongées (1 cent. sur $1^{m}/_{m}$), formées de cinq à sept rangées longitu-

dinales d'œufs enveloppés dans des coques transparentes. Cette coque présente latéralement un certain nombre d'appendices bacillaires.

Les œufs sont jaune-orangé et rappellent ceux que j'ai observés dans le corps de *P. polybranchia*.

J'ai observé de ces œufs à différents états de développement.

La segmentation est beaucoup plus inégale que chez les autres Spionidiens. Je crois même que l'endoderme ne comprend que quatre sphères vitellines.

Le stade avec trois segments post-buccaux (larve archipodiale de Giard), *paraît durer longtemps*. D'où son importance. Les trois segments archipodiaux sont d'abord reconnaissables à de simples constrictions ectodermiques ; puis des soies apparaissent ; ce sont les soies épineuses provisoires des Spionidiens. Ce n'est qu'à la fin de ce stade qu'on voit apparaître deux petits yeux. On ne voit de cils que dans la partie prostomiale.

Les larves de six segments sétigères sont courtes, grosses, renfermant encore beaucoup de vitellus orangé. La région buccale est la seule ciliée. Il existe trois paires d'yeux bien développés formant un ensemble qui rappelle tout à fait la disposition des yeux chez *P. polybranchia*. Les six segments portent exclusivement des soies capillaires, et je n'ai rien remarqué de particulier au 5e segment.

Au stade à dix sétigères, on a une véritable larve de Spionidien (prostomium arrondi en avant, deux courts palpes tentaculaires, 4 gros yeux). Au 5e sétigère, dorsalement, il existe des soies capillaires, moins nombreuses qu'aux anneaux voisins, et deux soies anormales embryonnaires dont il n'apparaît encore que les pointes bien reconnaissables : une de chacun des deux types de l'adulte. Les 7e, 8e et 9e sétigères, encore peu développés, n'ont pas de soies à capuchon.

Une autre larve, avec quatorze sétigères, montre au 5e deux soies anormales dorsales à demi adultes, une de chaque type. Les soies à capuchon commencent dès le 7e sétigère (une adulte et une à demi-adulte).

Bibliographie. — L'espèce a été créée par Haswell pour un exemplaire unique trouvé dans une huître d'Australie. La description manque de figures ; mais le fait que les branchies commencent « au

2e segment du corps » et que le 5e sétigère porte des grosses soies de deux sortes, suffit à distinguer cette espèce de toutes celles connues. Elle a été retrouvée à Naples et bien décrite par Carazzi et Lo Bianco ; son tube est de boue comme dans l'anse St-Martin. Les différences que j'ai signalées avec mes exemplaires sont d'importance secondaire.

Polydora polybranchia Hasw.

P. polybranchia Hasw. — Haswell, 1885. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, vol. 10, p. 273.
P. polybranchia Hasw. — Lo Bianco, 1893. Atti, etc.
Boccardia polybranchia Hasw. — Carazzi, 1893. Mittheil. aus der zool. stat. zu Neapel, XI, p. 16, pl. 2, fig. 1, 2 et 3.
Boccardia polybranchia Hasw. — Mesnil, 1893. C. R. Ac. Sc. Paris, 6 novembre.

Distribution. — Pacifique (Sydney), Méditerranée (Naples), Manche (anse St-Martin).

Polydora (*Carazzia* n.gen.) antennata Clpd. (Pl. XIV, fig. 22-25).

Cette espèce n'a jusqu'ici été signalée que dans le golfe de Naples. Découverte par Claparède, elle a été retrouvée par Carazzi et Lo Bianco. Je n'ai pas encore rencontré cette espèce sur les côtes de la Manche ; j'ai exposé, page 181, les raisons qui me font croire que la larve de cette espèce y a été déjà vue.

M. Lo Bianco a bien voulu m'envoyer quelques exemplaires de Naples, et j'ai pu confirmer tous les détails d'organisation donnés par Carazzi. Je n'y reviendrai donc seulement que pour signaler quelques dispositions ayant de l'intérêt pour la comparaison avec les autres espèces du genre *Polydora*.

Les exemplaires que j'ai examinés ont de 65 à 75 sétigères. Le corps, long de 2 cent., est assez large antérieurement ; mais vers le 35 ou 40e sétigère, il s'amincit brusquement.

La ventouse anale, échancrée dorsalement et ventralement, est beaucoup plus large que le corps, mais elle est très courte.

Les branchies vont du 7e sétigère au 40 ou 50e ; elles ne paraissent jamais bien développées. A l'inverse de ce que l'on observe chez les autres Polydores, les parapodes de la région postérieure sont très

proéminents : la « lamelle dorsale » constitue un mamelon bien développé ; le mamelon sétigère dorsal, un cône très allongé d'où sort un faisceau de longues soies ; enfin le mamelon ventral transversal est également proéminent. Ces dispositions donnent un facies tout à fait particulier à la partie postérieure du corps de cette annélide.

Les prolongements frontaux du prostomium m'ont paru moins longs que ne les figurent Claparède et Carazzi. Ils sont tout à fait semblables à ceux de *P. cœca* ou *flava*. Les lèvres latérales sont très développées, et elles occupent un large espace dorsalement, à droite et à gauche de la partie prostomiale. Claparède ne figure pas ces lèvres. Or si l'on joint l'extrémité des antennes qu'il figure et qui n'existent pas, aux bords du premier sétigère, on arrive à compléter assez exactement son dessin. Il est donc probable qu'il s'est basé sur un croquis incomplet pour décrire et figurer des antennes.

Le corps ne porte de pigment que les quatre yeux et quelques traces diffuses sur les tentacules.

Le premier sétigère a des lamelles ventrales et dorsales bien développées ; mais il n'a pas de soies dorsales.

Carazzi décrit et figure très exactement le fer à cheval des soies anormales du 5e sétigère. Chez cette espèce, il apparaît avec la plus grande netteté que les soies sont dorsales (fig. 22). A l'extrémité antérieure du fer à cheval, sont en effet rangées des soies capillaires qui sont incontestablement des dorsales supérieures. L'accroissement des rangées dorsales a déterminé la courbure de ces rangées. Et, en observant avec soin les rangées dorsales des 3e et 4e sétigères, on observe aussi une légère incurvation à l'extrémité la plus ventrale de ces rangées. Je figure, de chaque rangée, la soie complètement adulte la plus jeune (fig. 23 et 24). On se rend bien compte que les dorsales antérieures (24) sont des soies en lancette et que les postérieures (23) sont de grosses soies limbées, taillées en biseau à l'extrémité, mais dont la pointe fine subsiste. Ce dernier dessin diffère de celui de Carazzi ; ce savant a représenté une soie plus ancienne, déjà fortement usée.

La rame ventrale du 5e sétigère est normale ; elle comprend une *lame* transversale et en avant deux rangées de soies.

Les soies encapuchonnées, remarquables par leur nombre qui peut être de 30 par rangée, le sont aussi par leur forme. Claparède a bien mis en évidence leur forme en S, le renfle-

ment de la tige, mais il ne figure qu'une pointe ; il y en a en réalité deux bien développées, mais faisant un angle très faible. (fig. 25 et la fig. de CARAZZI).

Par la forme de ces soies, par leur apparition au 8e sétigère, *P. antennata* se rapproche de *Pyg. elegans* CLPDE.

Le genre Carazzia sera caractérisé par les modifications si particulières du 5e sétigère, et par l'apparition des soies encapuchonnées seulement au 8e sétigère.

Historique du genre Polydora.

La première description qu'on puisse rapporter d'une façon certaine à un Spionidien, date de 1759 (1). C'est celle d'une petite *Nereis* à tentacules très longs vivant dans un tube. « Hocce ex tubulo, dimidiam » lineam crasso, duas vero vel tres longo, nihil præter duo longa, » pili crassitiem non superantia, prodite conspicies tentacula, quæ » animalculum omnigeno modo et quaquaversum torquet, flectit, » circumagit et jactat ».

Il s'agit évidemment là d'un Spiniodien. L'habitat (« in lapidibus, ostreis, aliisque piscibus testaceis »), la présence d'une ventouse anale permettent même d'affirmer que BASTER a eu sous les yeux une *Polydore*.

Bosc (2), en 1802, met nettement en évidence, pour une espèce des côtes de Caroline, le caractère du 5e segment modifié. « Le 5e anneau n'a ni houppes ni pédoncules, mais une espèce de nageoire placée en dessous et formée de poils ».

Il crée pour cette espèce le genre *Polydora* ; mais il ne fait pas figurer dans sa diagnose générique ce caractère du 5e sétigère.

Ce caractère ne sera mis en évidence dans une diagnose générique que par Johnston en 1838.

Entre 1802 et 1838, plusieurs annélides sont décrites que, à propos de *P. ciliata*, j'ai indiqué devoir être rapportées sûrement au genre de Bosc, et probablement à l'espèce de JOHNSTON. Mais les auteurs, ou bien ne signalent pas le caractère du 5e sétigère, ou bien ne songent pas à en faire un caractère générique.

(1) BASTER. Opuscula subseciva, tome 2, liv. 3, pag. 134, pl. 12, fig. 2.

(2) Bosc. Hist. Nat. des Vers, tome 1, page 150, pl. V, fig. 7 et 8. Paris, an X.

Le genre nouveau de JOHNSTON (1) est *Leucodore*. Il en donne la diagnose suivante : « Body vermiform ; head conical ; mouth simple, » emandibulate ; eyes four ; antennal 2, occipital, large, long, and » setaceous, ciliated ; four anterior segments with papillous seti- » gerous feet, the fifth with crotchets, the rest with papillous feet » like the anterior segments, but furnished besides with a branchial » cirrus reflected on the back ; anal segment campanulate, the anus » opening in it concave centre ». En supprimant le caractère des antennes, et celui des quatre yeux, on a une diagnose générique qui peut encore être admise maintenant, malgré le grand nombre d'espèces connues.

Ce genre *Leucodore* a été employé par les savants depuis lors (quelquefois avec une terminaison différente en *um* ou en *a*) jusqu'à ce que A. AGASSIZ et CLAPARÈDE fissent remarquer que si on voulait donner une diagnose précise du genre *Polydora* de Bosc, on serait obligé de copier celle de *Leucodore* JOHNSTON. Aussi tous les savants emploient-ils maintenant le nom de Bosc avec la diagnose de JOHNSTON.

Seul DE QUATREFAGES, dans son Hist. Nat. des Annelés, conserve les deux genres *Polydora* et *Leucodora* et établit une diagnose différentielle en se basant sur une erreur évidente de Bosc qui plaçait les branchies ventralement. En 1885, HASWELL a découvert une espèce nouvelle avec 5e sétigère modifié, mais avec branchies dès le 2e sétigère. CARAZZI, pour ce nouveau caractère, a créé un nouveau genre *Boccardia*.

Caractères du genre Polydora.

De cette étude que je viens de faire, et de la considération des autres espèces connues, résultent que les Polydores ont un grand nombre de caractères communs. Le plus saillant est la présence d'un 5e sétigère modifié (2).

Ce sétigère, double en longueur de ses voisins, ne présente pas d'appendices proéminents. Les mamelons sétigères sont à peine indiqués. Les soies ventrales rappellent celles des segments voisins,

(1) JOHNSTON. Miscellanea zoolegica. Mag. of. Zool. and Bot, vol. 2, p. 66, pl. 3, fig. 1-6.

(2) *Leucodore nasutus* DE QUATREFAGES (Hist. Nat. des Annelés, II, p. 296) où il existerait un 6e et non un 5e sétigère modifié, serait bien intéressant à revoir.

quoiqu'elles soient moins développées et en nombre un peu moindre. En dehors de ces soies, nous avons en général un petit faisceau de soies dorsales, et plus latéralement une double rangée de soies dont les postérieures sont des soies très robustes tout à fait anormales.

L'embryogénie m'a prouvé d'une façon indubitable qu'il fallait considérer ces soies anormales comme des dorsales postérieures. Ces soies dérivent d'ailleurs de soies capillaires : il y a eu grossissement de la tige ; la partie limbée a disparu à peu près complètement ; l'extrémité de la soie s'est creusée en cuiller (1) ; et, dans certains cas, des pointes latérales ont apparu.

Ces soies robustes sont mues par des muscles puissants disposés obliquement par rapport à l'axe de l'animal et venant se rejoindre sur la ligne médiane à la limite du 6e et du 7e sétigères. (Voir Mac Intosh, Proc. Roy. Soc. Edinb. vol. 9).

Ces soies anormales sont probablement utiles à l'animal pour creuser sa galerie dans les roches calcaires ; fréquemment elles sont usées. Ce sont des soies semblables que possède *Dodecaceria concharum* qui vit dans les Lithothamnion comme plusieurs Polydores.

J'ai signalé (2) un exemplaire de *Pol. Giardi* qui, non seulement présentait de ces soies anormales au 5e sétigère, mais encore à quelques sétigères voisins. Supposons que cette disposition existe à tous les premiers sétigères jusqu'au 7e ; nous aurons alors une annélide ayant des soies courtes aux sept premiers sétigères dorsaux, puis aux sétigères ventraux à partir du 7e. Cette interversion des rames portant des soies courtes est un des caractères les plus saillants des *Sabelliens* et des *Serpuliens*. Or, plusieurs savants et, en particulier Ed. Meyer, ont développé cette idée que les ancêtres de ces deux familles devaient être cherchés dans des formes voisines des Spionidiens. Le cas que j'ai observé montre une tentative d'évolution d'un Spionidien dans le sens Sabellien et il est intéressant à noter à ce point de vue.

(1) En décrivant dans un mémoire ultérieur *Dodecaceria concharum* Œrst. qui a des soies en cuiller comme *P. flava* et *cæca*, j'établirai que la cuiller provient de la partie limbée de la soie capillaire primitive. Je ne puis être aussi affirmatif pour les Polydores.

(2) Page 198.

A ce caractère du 5e sétigère, s'en joignent quelques autres :

1° Les soies encapuchonnées apparaissent au 7e sétigère. Cette règle ne souffre qu'une exception, celle de *P. antennata* (n. g. CARAZZIA).

A mesure que nous avançons dans la série des Spionidiens, nous constatons que la constance du numéro de segment où commencent les soies encapuchonnées devient de plus en plus grande. Chez les *Spio*, les *Nerine*, ce n'est pas même un caractère spécifique. Ici, c'est un caractère générique.

De plus, ce segment devient de plus en plus rapproché de l'extrémité prostomiale.

2° Aux rames ventrales à soies encapuchonnées, ces soies existent en général seules ; elles sont rarement accompagnées de ventrales inférieures ; il n'existe jamais une autre rangée de soies ventrales.

La considération des autres Spionidiens, surtout des genres *Spio* et *Scolelepis*, l'observation des larves de *P. ciliata* et des jeunes me font considérer ces soies comme étant des ventrales postérieures.

3° Ces soies sont à deux pointes très aiguës, la pointe externe étant toujours bien développée, quelquefois presque autant que l'interne.

4° Les soies dorsales diminuent rapidement de nombre à mesure qu'on s'avance vers l'extrémité postérieure ; et il ne reste bientôt plus que des dorsales supérieures et une ou deux dorsales antérieures.

Mais à ce faisceau, s'ajoutent fréquemment des soies particulières qui permettent de caractériser un certain nombre d'espèces, et qui paraissent bien en rapport avec la vie tubicole de l'Annélide.

5° Les branchies ne commencent jamais avant le 6e sétigère (1) et disparaissent bien avant les derniers sétigères.

Ces branchies ne sont jamais ciliées que sur leur bord interne, et pourtant leur bord externe est libre.

La structure extrêmement simple de ces branchies (les 2 vaisseaux courent parallèlement sans s'entortiller l'un autour de l'autre comme chez les *Nerine* ; à l'extrémité de la branchie, il n'y a qu'une rangée de cellules) plaide en faveur de cette hypothèse que primitivement

(1) Sauf chez *Polydora polybranchia*.

la branchie a dû être bordée jusqu'à son extrémité par la lamelle dorsale. Et de fait, cette disposition existe encore réalisée complètement chez *P. armata*, partiellement chez *P. polybranchia*.

6° Les rames du 1er sétigère sont particulièrement peu développées. Il existe toujours une lamelle dorsale et une lamelle ventrale ; mais ces deux lamelles sont *plus dorsales qu'aux autres sétigères*, et quelquefois il n'y a pas de soies dorsales.

7° La présence des organes à contenu réfringent en forme de larmes bataviques, à été regardée par Jacobi comme caractéristique des Polydores. Il n'en est rien, puisque Claparède en signale de semblables chez *Spio Mecznikowianus* et que je trouve quelque chose de comparable chez *Pyg. elegans*. J'ai indiqué que la prétendue larve de *P. ciliata* de Claparède possède aussi des « poches glanduleuses » très développées. *Spio atlanticus* Langhs. est dans le même cas. Quoi qu'il en soit, ces organes énigmatiques sont d'un grand secours dans la détermination des Spionidiens.

Ils existent en général très peu développés au 6e sétigère ; ils le sont bien au 7e et aux suivants ; le nombre des sétigères qui portent ces organes est toujours relativement restreint.

8° Les œufs ne sont jamais entourés d'une coque avec petites vésicules ; il n'y a que les Spionidiens du sable qui aient de pareils œufs. On connaît les pontes de *P. ciliata* ; j'ai signalé celles de *P. polybranchia* et de *P. socialis*. Toutes les autres espèces ont probablement aussi des pontes agglutinées.

9° L'anus est en général entouré d'une ventouse, tantôt typique comme chez *P. ciliata*, tantôt plus ou moins divisée en quatre lobes.

Tous les Polydores sont des espèces de petite taille. Un seul, *P. concharum*, a 11-14 cent. Verrill (Trans. Conn. Acad. 4, 2e partie, 1882) veut en faire le type d'un nouveau genre *Dipolydora* ; le 5e sétigère me semble pourtant modifié de la façon ordinaire.

Rapports du genre Polydora.

Je ne puis que répéter ici les considérations que j'ai déjà émises (1) pour expliquer la parenté des Polydores avec *Pygospio elegans* et le genre *Miscrospio*.

(1) Mesnil, C. R. Ac. Sc , 6 nov. 1893.

Pygospio elegans Clp. a un certain nombre de caractères communs avec les Polydores.

Son prostomium rappelle celui de *P. ciliata*. Il a quatre appendices anaux tout à fait semblables à ceux de certains exemplaires de *P. flava*. Or cette disposition de quatre appendices anaux est sans doute primitive chez les Polydores ; elle existe chez *P. quadrilobata* Jac., *P. concharum* Verr., etc. et elle se présente accidentellement chez *P. cœca*, *flava*, *Giardi*.

Les branchies de *Pyg. elegans* commencent très loin comme chez les Polydores ; il existe une lamelle membraneuse bordant le côté externe jusqu'à son extrémité et rappelant la lamelle bordante de *P. armata*.

Les soies encapuchonnées ventrales ont une forme rappelant celles de *P. ciliata* et surtout de *P. antennata* ; elles commencent au 8e sétigère, alors que chez les Polydores c'est au 7e ; mais il existe *P. antennata* où les soies encapuchonnées n'apparaissent qu'au 8e sétigère.

Enfin, *Pyg. elegans* a des organes qu'on peut homologuer aux « poches glanduleuses » de Claparède des Polydores.

Je crois donc que les Polydores et les *Pygospio* sont des formes diverses d'adaptation plus ou moins fortes à la vie tubicole d'une forme unique, plus voisine certainement des *Pygospio* que des Polydores.

Cette forme ancestrale devait avoir des soies encapuchonnées au 8e sétigère, avec deux pointes aiguës bien développées ; une lamelle membraneuse bordant la branchie et des poches glanduleuses. Elle devait différer des *Pygospio* et des *Polydora* (sauf une) par la présence de branchies au 2e sétigère. En effet, *Polydora polybranchia*, qui a des branchies dès le second sétigère, est tellement voisine, par ses autres caractères, des autres *Polydora* que je pense qu'elle n'a divergé du tronc commun que bien après le genre *Pygospio*. Cette idée me paraît appuyée sur ce fait que *Pyg. elegans* n'a des branchies qu'au 13e sétigère : parmi les descendants de l'ancêtre commun, les uns ont montré des branchies commençant de plus en plus en arrière (c'est la souche des *Pygospio*), les autres, tout en s'adaptant à une vie de plus en plus tubicole, ont conservé encore longtemps des branchies dès le 2e sétigère. Ce n'est que beaucoup plus tard que les branchies ont disparu des premiers sétigères chez toutes les formes, sauf pourtant quelques-unes. Les types qui ont conservé cette disposition ancestrale sont représentés par l'espèce *Polydora polybranchia*.

D'autres ont encore la disposition ancestrale des soies encapuchonnées n'apparaissant qu'au 8e sétigère : *Polydora antennata* est dans ce cas.

Or, il est intéressant de remarquer que ce sont précisément ces deux espèces qui ont le 5e sétigère le plus modifié. Quand l'évolution s'arrête pour certains points, elle s'exagère pour d'autres. Ce sont probablement ces espèces qui ont divergé les premières du tronc commun à toutes les Polydores.

Séparer *Polydora polybranchia* des autres Polydores pour en faire, comme le veut Carazzi, le type d'un nouveau genre, revient à admettre que c'est l'espèce qui s'est séparée la première du tronc commun. Le fait est très possible ; mais il est également possible que ce soit *Polydora antennata* qui ait divergé la première. Je ne puis donc accepter sans réserves le nouveau nom générique proposé par Carazzi qu'en créant le g. Carazzia pour *P. antennata*.

La forme ancestrale à *Polydora* et à *Pygospio* que j'ai essayé de reconstituer rappelle singulièrement *Spio Mecznikovianus* Clpde. Je suis donc amené à rattacher intimement le genre *Microspio* aux deux genres précédents, et *Microspio* ne diffère de Spio que par une sorte de condensation du corps, et par l'absence de branchies au 1er sétigère.

Et, comme cela arrive toujours, de toute cette lignée, les genres intermédiaires ne comptent que une ou deux espèces, paraissent être en voie de disparition. Le genre ultime seul compte de nombreuses espèces.

Rapports des différentes espèces de Polydora entre elles.

Avant de chercher à donner une idée de la façon dont le genre évolue, je dois résumer dans le tableau suivant (1) les caractères propres aux différentes espèces assez bien connues.

(1). Dans ce tableau, n'ont pu figurer *P. Langerhansi* n. sp. = *P. ciliata* var. *minuta* Gr. de Langerhans (voir p. 202), *P. fulva* Grube (Annul. Semper. 1878, p. 187), *P. cæca* et *hamata* Webster (Trans. Albany Inst. 9, 1879). — *P. cæca* Webst. est probablement une espèce nouvelle, voisine de *P. cæca* Œrst ; il serait intéressant de savoir si elle possède un pharynx. *P. hamata* Webst. me paraît différente et de *hoplura* (soies du 5e sétigère à 1 seule pointe, soies à capuchon sans renflement de la tige et en petit nombre par rangée), et de *hamata* Lnghs).

NOMS des ESPÈCES	LONGUEUR en millimètres	NOMBRE de segments	PROSTOMIUM		SOIES									BRANCHIES		PHARYNX
			Terminaison antérieure	NOMBRE d'yeux	Dorsales au 1er sétigère	5e SÉTIGÈRE: Dorsales supérieures	5e SÉTIGÈRE: Dorsales antérieures	5e SÉTIGÈRE: Dorsales postérieures anormales	SOIES ENCAPUCHONNÉES: NOMBRE	SOIES ENCAPUCHONNÉES: Angle des 2 pointes	SOIES ENCAPUCHONNÉES: Renflement de la tige	Ventrales inférieures des segments à soies à crochet.	Soies particulières des derniers sétigères dorsaux	n° du sétigère où elles commencent	Bord externe	
P. ciliata JOHNST.....	20	60-80	Légère échancr.	de 4 à 0	0	+	capill.	Une pointe latérale	8	90°	+	0	0	7	Libre	0
P. cæca ŒRSTED..	20-30	70-85	Forte éch.	0	+	+	id.	En cuiller sans pointe latérale	3	60°	0	→8	Petites soies droites en poinçon	8	id.	+
P. socialis SCHM.....	10	45	id.	4	0	+	id.	id.	4-5	50°	0	→11	0	8	id.	+
P. hoplura CPDE.....	50	200	id.	4	0	?	id.	Une pointe latérale (5 à 6 de ces soies)	8	90°	+	?	Grosses soies en hameçon	7	?	0
P. antennata CPDE.....	20-30	70-80	id.	1	0	+	Grosses soies en lancette (15 environ)	Grosses soies avec partie terminale excavée, pointue	25-30	15° (1)	+	0	0	7	Libre	0
P. flava CPDE.....	20-30	100-150	id.	0	+	+	capill.	En cuiller	3-4	45°	0	→9	Paquets de soies très fines	8	id.	+
P. nasuta QFG.....	30	70-75	Légère échancr.	2	0	?	capill.	1 ou 2 dents latérales (2)	Peu	90°	0	?	?	7	?	?
P. hamata LNGHS (3)....	10	58-66	Arrondi	4 ou 0	+	0	id.	Pas de pointe latérale (8 ou 9 de ces soies)	8-9	Faible (2 ptes égales)	+	0	Grosses soies en hameçon	7	Libre	0
P. armata LNGHS.....	4-5	26-36	Forte éch.	0	+	+	0	3 pointes terminales	4-5	60°	0	touj.	Grosses soies en poinçon	7	membran bordant	0
P. gracilis VERR.....	3-4	?	Petite éch.	4	?	?	?	?	4	?	?	?	?	7	?	?
P. concharum VERR....	110-130	plus de 200	Forte éch.	1	+	+	capill.	Extr. incurvée	7	?	?	?	?	7	(4 lobes anaux)	?
P. ligni WEBST.....	1-4	Beaucoup	id.	4	?	?	?	Pointe latérale	?	90°	0	0	?	7	?	?
P. quadrilobata JAC....	10-25	50-90	Faible ech.	1 ou 0	?	?	?	Extr. élargie avec dents	?	?	0	?	?	8	(4 lobes anaux)	?
P. polybranchia HASW.	15	70-80	id.	6 ou 8	0	0	Grosses soies en pinceau	En cuiller	7	60° 2 longues pointes	0	→10	0	2	membrane → milieu	0
P. tubifex VERR.....	24-36	?	Faible éch.	4	?	+	?	?	?	?	?	?	?	7	(4 lobes anaux)	?
P. commensalis ANDR...	25	100	Faible éch.	4	?	+	?	Pointe latérale	?	60°	0	+	?	6	Libre	?
P. Giardi MESNIL.....	8-10	50-80	Forte éch.	0	+	+	capill.	Une pointe latérale	3-4	60°	0	→9	0	10	Libre	+

(1) Ces soies n'apparaissent qu'au 8e sétigère.

(2) DE QUATREFAGES insiste sur ce point que le segment modifié est le 6e, non le 5e.

(3) D'après CARAZZI, *P. hamata* LNGHS. serait identique à *P. hoplura* CLPDE. Il suffit de comparer les diagnoses de LANGERHANS et de CLAPARÈDE pour se convaincre que les 2 espèces sont différentes. J'ai examiné un exemplaire de *P. hamata* LNGHS (collection LANGERHANS) et j'ai pu m'assurer de la parfaite exactitude de la description de LANGERHANS. Les *soies anormales du 5e sétigère n'ont certainement pas de pointes latérales*. Elles ressemblent à celles de *P. cæca*, *flava*, etc. Les soies en hameçon sont différentes de celles de *hoplura* et plus petites.

Les diagnoses de quelques-unes de ces espèces sont insuffisantes, et il est possible que *P. gracilis* ou *tubifex* de VERRILL (1), *P. ligni* de WEBSTER (2), ne soient pas des espèces nouvelles. Elles présentent au moins des affinités avec *P. ciliata*. *P. tubifex* rappelle, par certains détails, *P. socialis* de SCHMARDA (tel la distribution du pigment).

P. commensalis ANDREWS (3) a des caractères bien nets : branchies commençant dès le 6e sétigère ; 7 paires de papilles anales ; soies encupuchonnées n'apparaissant *qu'au 12e sétigère ;* mâles nains. C'est une espèce dont l'étude détaillée serait fort intéressante.

Quelques-uns des caractères spécifiques énumérés dans le tableau précédent ont une importance particulière tant au point de vue de la morphologie comparée des Spionidiens en général que de celle des Polydores en particulier.

Le PROSTOMIUM est en général échancré en avant. Chez certaines espèces, cette échancrure est très faible ; chez d'autres, elle est profonde, et le prostomium se termine alors par deux longs *processus antenniformes* aigus (ex. : *P. flava*, *P. antennata*). Certains savants ont homologué ces processus aux *cornes latérales* des Scolelepis (= Colobranchus). Je crois que c'est inexact :

1° Les cornes des *Scolelepis* sont latérales ; les processus antenniformes des Polydores sont terminaux.

2° Les cornes sont toujours bien développées ; chez les Polydores, il y a tous les passages entre une échancrure à peine reconnaissable et la profonde échancrure de *P. antennata*. Ces processus n'apparaissent que chez des exemplaires de 35 à 40 segments. Dans leur ontogénie, les Polydores (tels que *cœca*, *flava*, *Giardi*), passent par un stade à prostomium arrondi ; puis il naît deux lobes très obtus, séparés par une faible échancrure ; enfin ces deux lobes s'allongent considérablement et l'échancrure qui les sépare devient de plus en plus profonde.

(1) VERRILL. Proc. U. S. Nat. Mus, vol. 2, 1880, p. 174 (pour P. *gracilis* et *concharum*), et vol. 8, 1885, p. 438 (pour P. *tubifex*).

(2) WEBSTER. Ann. Chæt. of New Jersey. 32d. Report of the N. Y state Museum, 1880, p. 128 (pl. 8 fig. 45-47).

(3) ANDREWS. The American Naturalist, 25, 1891, p. 25, pl. 1 et 2.

Les YEUX sont normalement au nombre de quatre chez les Polydores, comme chez les autres Spionidiens. Mais ils peuvent être beaucoup plus nombreux chez les larves, quoique disposés toujours en quatre groupes, les deux antérieurs plus externes que les deux postérieurs. Cette disposition se retrouve chez *P. polybranchia*; elle est probablement archaïque.

Tous les jeunes Polydores ont deux paires d'yeux (ex : jeune *P. cœca*, jeunes *P. ciliata*) ou au moins une paire (jeunes de *Giardi*, d'*armata*).

Je ne sais pas s'il y a beaucoup d'espèces du genre *Polydora* dont tous les individus aient quatre yeux. *P. ciliata*, que j'ai étudié à ce point de vue, est plus souvent aveugle qu'il n'a quatre yeux.

Enfin, chez un certain nombre d'espèces, tous les adultes sont aveugles ; le pigment noir dont l'agglomération constitue ce qu'on appelle les yeux n'existe même pas à l'état diffus. Je dois remarquer que les espèces aveugles ont toutes un prostomium fortement échancré en avant.

Les BRANCHIES apparaissent après le 5e sétigère.

Il y en aurait dès le 6e sétigère chez *P. commensalis*. En général elles apparaissent au 7e sétigère et existent à un certain nombre de sétigères. Mais elles peuvent commencer encore plus loin, au 8e (*P. flava* et *cœca*), et même au 10e (*P. Giardi*) ; ou bien n'exister qu'à six ou sept sétigères (*P. armata*).

J'ai déjà insisté ailleurs sur la particularité d'une membrane bordante chez *P. polybranchia* et *P. armata* (page 233).

Le PHARYNX n'existe que chez quatre espèces : *P. Giardi*, *cœca*, *flava* et *socialis*. Les espèces des États-Unis seraient curieuses à étudier à ce point de vue.

Ce pharynx apparaît très tardivement ; de jeunes exemplaires de quarante segments peuvent en manquer.

Le 1er SÉTIGÈRE a toujours des rames peu développées. Il arrive même, chez plusieurs espèces, que les soies dorsales manquent complètement.

Les SOIES ENCAPUCHONNÉES ont toujours deux pointes bien développées ; mais je ne suis pas de l'avis de CARAZZI qui les considère comme toutes semblables ; on peut arriver à déterminer une espèce de

Polydore d'après la forme de ses soies encapuchonnées. Parmi les espèces que j'ai étudiées, *P. ciliata*, *P. polybranchia* et *P. antennata* avaient surtout des soies bien caractéristiques.

Au 5e SÉTIGÈRE, les soies dorsales postérieures sont toujours anormales. C'est le caractère du genre *Polydora*. J'ai établi que ces soies anormales étaient des soies simples modifiées.

Les plus archaïques de ces soies sont celles de *P. flava* et *P. cæca*, celles en cuiller, sans pointe latérale.

Ontogénétiquement, on retrouve ce stade chez les larves pélagiques de *P. ciliata*, et les jeunes de *P. Giardi* (voir Pl. XIV, fig. 7 et Pl. XIII, fig. 11 et 12).

Les soies dorsales antérieures sont en général des soies capillaires peu modifiées ; elles manquent chez *P. armata* ; elles sont anormales chez *P. polybranchia* et *P. antennata*. Enfin les dorsales supérieures manquent chez cette dernière espèce..

LES SOIES PARTICULIÈRES DORSALES de la région postérieure doivent se ranger en 2 catégories : 1° les soies fines de *flava* et les soies en alène de *armata* sont des productions particulières ; 2° les soies en hameçon de *hoplura*, *hamata* WEBST et *hamata* LNGHS sont des soies dorsales modifiées ; chez *hamata* LNGHS, j'ai vu tous les passages entre les soies dorsales antérieures et les soies en hameçon.

De ces considérations de morphologie comparée, résulte que la forme ancestrale commune à tous les Polydores (sauf *P. polybranchia* et *P. antennata*) avait un prostomium peu ou pas échancré en avant ; quatre yeux ; des branchies au 6 ou 7e sétigère ; pas de pharynx ; un 5e sétigère où les soies dorsales postérieures étaient seules anormales, et étaient terminées en cuiller sans pointe latérale ; des soies encapuchonnées au 7e sétigère.

Toutes les espèces que nous connaissons ont gardé plus ou moins de ces caractères ancestraux, et ont acquis quelques caractères nouveaux d'adaptation à la vie tubicole.

P. cæca, *flava*, *Giardi* et *socialis*, ont comme caractères communs : un prostomium fortement échancré en avant, des soies à capuchon sans renflement de la tige, toujours en petit nombre (3 à 5 par rangée), des branchies ne commençant pas avant le 8e

sétigère. Cet ensemble de caractères indique une parenté intime entre ces espèces. — *P. socialis* qui a encore des yeux, est à la base du groupe ; il s'est un peu différentié en perdant les soies dorsales du 1er sétigère.

P. cœca n'a guère acquis que les soies en poinçon des derniers sétigères dorsaux.

Tardivement, *P. Giardi* a été différencié par des soies anormales avec une pointe latérale, et des branchies n'apparaissant plus qu'au 10e sétigère.

P. flava a été aussi caractérisé par les touffes de petites soies des rames dorsales.

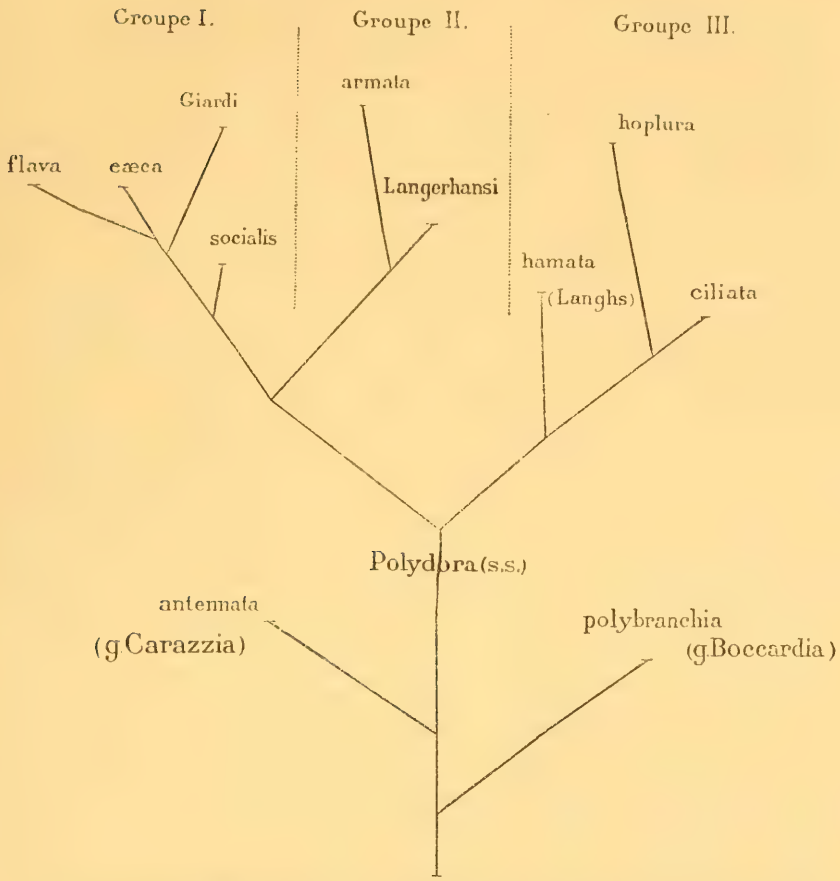
P. Langerhansi et *P. armata* ont aussi plusieurs caractères communs, et surtout les soies anormales du 5e sétigère de *Langerhansi* rappellent celles des jeunes de *armata*. Ces 2 espèces constituent un groupe qui diffère du 1er surtout par l'absence du pharynx et qui s'en rapproche par la forme et le nombre des soies à capuchon, et par l'échancrure du prostomium. *P. armata* s'est différentié par des modifications importantes du 5e sétigère et ses grosses soies en poinçon.

Les autres affinités de ce 2e groupe sont avec *P. ciliata* qui a conservé les caractères de la forme ancestrale quant au prostomium, aux yeux, au segment d'apparition des branchies. Il est surtout différencié par des soies anormales avec une pointe latérale, par une ventouse anale très nette, la disparition des soies dorsales du 1er sétigère, la présence d'un renflement sur la tige des soies à crochet et le nombre assez grand de ces soies. — Ces caractères nous indiquent que *hamata* Langhs doit faire partie du groupe de *ciliata*, mait il s'est différentié tôt, car il a conservé des soies anormales au 5e sétigère, sans pointe latérale.

P. hoplura Clpd ne me paraît être autre chose qu'une *P. ciliata* avec des soies particulières aux derniers sétigères.

J'ai indiqué précédemment que *P. antennata* et *polybranchia* devaient être les premières espèces de Polydores qui s'étaient différentiées. La différentiation a surtout porté sur le 5e sétigère qui possède deux rangées de soies anormales.

Le tableau suivant résume ma manière de voir.



Je ne puis malheureusement pas faire figurer dans ce tableau les autres espèces insuffisamment connues.

La table dichotomique suivante permettra de déterminer facilement une espèce du tableau appartenant au genre POLYDORA (s. s.).

Soies encapuchonnées avec un renflement à la tige (au moins 8 de ces soies).	Soies anormales du 5e sétigère sans pointe latérale.	Grosses soies en hameçon dorsales	*P. hamata* LNGHS.
	1 pointe latérale	Grosses soies en hameçon dorsales	*P. hoplura* CLPD.
		Non	*P. ciliata* JOHNST.
Soies encapuchonnées sans renflement de la tige (3 à 5 de ces soies).	Soies anormales du 5e sétigère sans pointe latérale.	Soies dorsales en poinçon	*P. cœca* ŒRST.
		Petits faisceaux de soies fines	*P. flava* CLPD.
		Rien (4 yeux)	*P. socialis* SCHM.
	1 pointe latérale du côté concave		*P. Giardi* MESN.
	1 collerette du côté convexe		*P. Langerhansi* MESN.
	3 pointes terminales. — Faisceaux dorsaux de grosses soies en poinçon		*P. armata* LNGHS.

X

LE GENRE AONIDES.

Aonides oxycephala Sars, pl. x, fig. 19-28.

J'ai recueilli trois exemplaires de cette espèce dans l'anse St-Martin : deux en compagnie de *Scol. Girardi*, un troisième avec *Sc. fuliginosa*. L'un de ces exemplaires avait 200-205 segments, un autre 160, et un troisième 104, mais l'extrémité postérieure était régénérée.

Le prostomium se prolonge en avant sous forme d'un cône obtus avec quatre yeux placés à peu près exactement sur une ligne transversale (fig. 19 et 20).

En arrière, le prostomium va jusqu'au 1er sétigère, et là il porte une sorte de petit tentacule *t* parfaitement net, non accolé à la surface dorsale du premier sétigère.

A partir du 2e sétigère, les segments portent des branchies ; mais elles sont toujours en petit nombre : deux de mes exemplaires en avaient vingt paires, l'autre vingt-deux paires.

Ces branchies sont toutes semblables ; elles sont libres dans toute leur longueur, n'ont aucune relation avec la lamelle dorsale. Elles ont un aspect finement strié et portent deux rangées de cils.

La lamelle dorsale est peu développée au 1er sétigère et a la forme d'une feuille ovale (fig. 21). A partir du 2e sétigère (fig. 22), elle est bien développée et a forme d'un triangle ; dans les premiers sétigères, l'angle libre est assez aigu, et le triangle est incliné du côté de la branchie ; puis il devient de plus en plus obtus. L'inclinaison du côté de la branchie cesse dans les derniers sétigères à branchies. On a alors une lamelle en forme de triangle isocèle, et à angle libre assez obtus (fig. 23). Cette lamelle décroît rapidement (fig. 24) à partir du dernier segment à branchie et prend une position un peu plus latérale.

Au 30e sétigère (fig. 26), la lamelle a une surface qui est environ le sixième de ce qu'elle était au 20e sétigère. A partir de là, la surface reste la même jusqu'à l'extrémité postérieure du corps.

La lamelle ventrale est toujours peu développée, d'une surface environ égale à celle de la lamelle dorsale après le 30e sétigère. D'abord en forme de demi-ellipse, elle est ensuite triangulaire ; mais l'angle libre de ce triangle est plus aigu que pour la lamelle dorsale.

Ainsi donc, dans les 21 premiers sétigères, on a des branchies bien développées, des appendices dorsaux très proéminents ; puis les branchies disparaissent brusquement ; les appendices dorsaux diminuent vite de surface, et l'on a dans toute la région du corps qui suit le 30e sétigère, de petits appendices très peu saillants.

Les premiers sétigères renferment des soies capillaires. Rien à en dire de particulier, sinon qu'elles sont très fines, et qu'on n'y distingue pas de structure ponctuée terminale.

Au 32-35e sétigère, apparaissent des soies encapuchonnées ventrales. Pendant une dizaine de sétigères, il n'y a qu'une de ces soies ; puis ce nombre s'élève à 4 et à 5.

Dorsalement, les soies encapuchonnées apparaissent au 42e sétigère chez un exemplaire, au 35-36e chez un autre. Le nombre de ces soies dorsales peut s'élever à 5 dans les derniers sétigères, mais il est ordinairement de 3 ou 4 alors que les soies ventrales sont au nombre de 4 ou 5.

Ces soies encapuchonnées ont toutes la même forme : deux pointes subaiguës, l'externe un peu moins grosses que l'interne, mais aussi longue (Pl. IX, fig. 28).

Ces soies sont accompagnées en général d'une rangée antérieure d'un nombre égal de soies capillaires extrêmement fines, encore plus fines que les capillaires des premiers sétigères.

Il ne paraît plus exister de dorsales supérieures. Mais il existe 1, 2 ou 3 (généralement 2) ventrales inférieures presque aussi grosses de tige que les soies à crochet, recourbées, à structure terminale ponctuée (Pl. IX, fig. 27).

Les lamelles ventrale et dorsale des derniers sétigères sont très minces et un peu filiformes. C'est ainsi que sont les cirres anaux au nombre de 8.

Diagnose. — Animal pouvant atteindre 8 cent. de long sur $1^{m}/_{m}$ de large, et 200 segments environ. — Prostomium atténué en avant, se terminant au 1er sétigère par une sorte de tentacule. — 4 yeux. —

Branchies du 2e au 22-24e sétigère, libres, ciliées des deux côtés.— Lamelle dorsale bien développée jusqu'au 22-30e sétigère. Lamelle ventrale toujours peu développée. — Soies encapuchonnées ventrales au 32-35e sétigère (en général 4 ou 5); dorsales après le 35e (en général 3 ou 4). Ventrales inférieures bien développées. — 8 cirres anaux.

Bibliographie. — L'annélide que j'ai eue entre les mains, est certainement celle décrite par SARS sous le nom de *Nerine oxycephala*. MALMGREN l'a retrouvée sans en donner de description. Il indique seulement que cette espèce doit peut-être être réunie à *N. cirrata* pour constituer un nouveau genre. Ces deux espèces ont en effet des affinités certaines ; mais *N. cirrata* a des branchies au 1er sétigère, et n'a pas de soies encapuchonnées dorsales.

Je l'ai donc considérée comme étant le type d'un nouveau genre, différent de *Aonides*.

Si on lit avec attention la description d'*Aonides auricularis* CLPDE, on se convainc d'abord qu'il s'agit bien d'un Spionidien qui a perdu ses palpes tentaculaires, et non d'un Aricien. Cette espèce a de nombreux caractères communs avec l'espèce de SARS : longue et mince ; tête conique ; branchies en languettes du 2e au 24e sétigère ; à partir du 45e sétigère, crochets bifides (1).

Il est possible que les deux espèces soient identiques ; l'apparition des soies encapuchonnées n'est pas très facile à observer, et CLAPARÈDE a pu se tromper. Or c'est la seule différence importance avec l'espèce de SARS.

Scolelepis tenuis VERRILL est peut être également identique à *N. oxycephala*. Elle a des dimensions comparables : 8 cm sur 1 m/m 25 ; le prostomium est arrondi en avant ; les branchies sont petites et elles existent seulement sur les segments antérieurs ; il y a des soies encapuchonnées dorsales et ventrales. — Malheureusement, VERRILL ne donne pas de renseignements sur les relations de la lamelle dorsale avec la branchie, sur le nombre de paires de branchies, le numéro du segment où commencent les soies à crochet, le nombre total de segments.

(1) Ces crochets existent probablement aux deux rames ; CLAPARÈDE ne le dit pas explicitement.

L'espèce dont je m'occupe a été retrouvée dernièrement par DE ST-JOSEPH à Concarneau et à Dinard. Sa description concorde avec la mienne d'une façon générale.

Il ne note que deux petits yeux, alors que mes exemplaires en avaient quatre bien développés ; il ne note pas le « tentacule » postérieur pourtant bien net.

Les soies dorsales ne sont pas placées entre la lamelle dorsale et la branchie ; elles sont, suivant la règle générale, antérieures à ces deux appendices. DE ST-JOSEPH est d'accord avec moi sur la forme des soies ventrales. Pour les soies dorsales, il signale, à partir du 44e sétigère, l'apparition de trois soies « non limbées courbes » ; je n'ai pas vu de pareilles soies.

En résumé :

Nerine oxycephala SARS. — SARS. Forh. Vidensk. Selsk., Christiania, 1861, p. 64.

Scol. oxycephala SARS. — MALMGREN. Ann. polych., p. 200.

? *Aonides auricularis* CLPD. — CLAPARÈDE. 1863-64. Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève, 17.

? *Scolelepis tenuis* VERR. — VERRILL. 1873.U.S. Comm. of Fish and Fisheries 1 (1871-72), p. 601.

Spio oxycephalus SARS. — LEVINSEN. Vidensk. Meddels. Nat. Forh., 1883, p. 100.

Scol. oxycephala SARS. — DE ST-JOSEPH. Ann. Sc. Nat., 7e série, 17, 1894, p. 81, pl. 4. fig. 101-103.

Affinités de l'espèce.

Le trait dominant de cette espèce est d'avoir *un petit nombre de branchies*. La région post-branchiale occupe plus des trois quarts de la longueur. A ce caractère générique, je dois ajouter que *les branchies commencent au 2e sétigère, sont nettement indépendantes de la lamelle dorsale*, qu'*il y a des soies encapuchonnées dorsales et ventrales*, et que *l'anus est entouré de cirres*. Le nom *Aonides* revient logiquement à ce nouveau genre (1).

(1) *Scolecolepis viridis* VERRILL appartient peut-être aussi à mon genre *Aonides*. — Mais, si je comprends bien la description de VERRILL, le prostomium est en avant faiblement échancré sur la ligne médiane ; et les branchies seraient coalescentes, à leur base, avec la lamelle dorsale. (*U. S. Fish Comm. — Report for* 1871-72, 1873).

Les Aonides de Levinsen. — Levinsen (1) a bien classé le genre *Aonides* parmi les Spionidiens ; mais il a eu le tort de le différentier des autres genres par l'absence de cirres tentaculaires. Cette erreur l'a empêché de reconnaître les affinités de *Spio oxycephalus* Sars avec les deux espèces qu'il décrit : *Aonides gracilis* Tauber (Ann. Dan. p. 115) et *A. fulgens* n. sp.

Il met en évidence, en effet, comme caractères génériques, le fait de l'indépendance de la lamelle dorsale et de la branchie, la localisation des branchies à la région antérieure, et la forme elliptique du prostomium.

Si *A. gracilis* et *A. fulgens* ont des cirres tentaculaires et des soies à capuchon, ce sont bien des Spionidiens.

La première espèce présente 9 à 11 paires de branchies commençant au 6e sétigère ; les trois segments antérieurs sont plus petits que les suivants.

A. fulgens a 21 à 22 paires de branchies à partir du 4e sétigère, les trois segments antérieurs sont également différents des autres par leurs dimensions plus petites. Les soies encapuchonnées apparaissent ventralement au 46e sétigère ; elles n'existent pas dorsalement. Il y a trois cirres anaux.

Ces deux espèces diffèrent surtout d'*Aonides oxycephala* par l'absence de soies encapuchonnées dorsales, et par le fait que les branchies commencent après le 2e sétigère. Peut-être devront-elles constituer un genre voisin de *Aonides*. — Ce genre sera sans doute Spionides Webst. et Ben. — Elles semblent se rapprocher en effet de *Spionides cirratus* Webst et Ben. (2), qui a 13 paires de branchies, la première commençant au 3e setigère, et la lamelle dorsale indépendante de la branchie. Cette espèce ne paraît pas avoir de soies encapuchonnées dorsales.

Pour cette espèce, Webster et Benedict créent un nouveau genre *Spionides*, à cause de la présence de « *lateral poutches between the ventral rami* ». Malheureusement, aucun dessin n'accompagne la description de ces poches. Peut-être s'agit-il de poches analogues aux poches glanduleuses des Polydores. Il faudrait alors rapprocher le genre *Spionides* du genre *Microspio*, peut-être aussi est-ce une production particulière.

(1) L. c.

(2) U. S. Comm. of Fish and Fisheires (1885) 1887, p. 707.

Le genre **Laonice**. — WEBSTER et BENEDICT insistent sur les grandes analogies de leur nouveau genre avec *Nerine cirrata* SARS. Cette espèce doit faire partie en effet de notre ensemble.

Elle n'a de branchies que dans la région antérieure (43 paires) et il y a indépendance de la branchie et de la lamelle dorsale. Mais ses branchies apparaissent dès le 1er sétigère et elle n'a pas de soies encapuchonnées dorsales. Je suis donc amené à créer pour elle un nouveau genre et j'adopte le nom de *Laonice* déjà proposé par MALMGREN.

Par son *anus entouré d'un grand nombre de petits cirres, par l'absence de soies encapuchonnées dorsales*, et par les *branchies commençant au 1er sétigère*, le genre *Laonice* est voisin du genre *Spio*. Il est à la base de tout l'ensemble que je viens de passer en revue.

A partir de ce genre, il semble y avoir eu évolution dans deux sens différents : 1° apparition de soies encapuchonnées dorsales ; branchies commençant au 2e sétigère, genre *Aonides* ; 2° le nombre des branchies diminue notablement, et il n'y en a plus au 2e sétigère et parfois même à quelques sétigères suivants : genre *Spionides* avec *Spionides cirrata* VEBSTER et BENEDICT et peut-être *Aonides fulgens* et *gracilis* si ce sont des Spionidiens (voir le schéma, page 118).

XI

LES SPIONIDIENS À UN PETIT NOMBRE DE BRANCHIES.

Deux genres sont bien connus : *Prionospio* MALMGREN et *Hekaterobranchus* BUCH., ce dernier étant probablement synonyme de *Streblospio* WEBST. et BEN.

Le genre *Prionospio* a un prostomium arrondi ou quelquefois dilaté en avant, des tentacules comme les autres Spionidiens (voir *Pr. plumosus* SARS) et des branchies à un certain nombre de sétigères antérieurs. Ces branchies sont très caduques et il est probable que le caractère *adulte* de ces branchies est d'être pinnées, présentant deux (*Pr. Steenstrupii* MALMG.) ou un plus grand nombre (*Pr. Malmgreni* CLPD) de rangées de lobes filiformes. MALMGREN, chez son espèce, fait commencer, par

erreur, les branchies au 1er sétigère. CLAPARÈDE, MARION et BOBRETZKY, chez *Pr. Malmgreni*, n'en signalent qu'au 2e sétigère; de plus ils indiquent que les rames du 1er sétigère sont peu développées. Il paraît y avoir 4 ou 5 paires de ces branchies. Les branchies sont très nettement indépendantes des lamelles dorsales.

Dans la région post-branchiale, les rames sont peu développées, et les lamelles dorsales s'unissent suivant une ligne dorsale qui est ciliée, et qui joue vraisemblablement un rôle respiratoire.

Les soies encapuchonnées apparaissent au 14-15e sétigère, quelquefois même au 12e (MARION et BOBRETZKY) ; mais elles n'existent que ventralement (1). Elles ont, chez les deux espèces citées, une forme assez caractéristique : la pointe interne est assez développée, et à angle droit sur la tige; les pointes externes sont très peu accentuées.

La partie anale porte une paire de courts cirres latéraux et un long cirre impair.

Ce genre me paraît présenter des affinités réelles avec *Laonice* et *Aonides*. Les branchies sont encore en nombre moindre que dans ces deux genres ; et elles sont aussi tout à fait indépendantes de la lamelle dorsale.

La structure pinnée des branchies de *Prionospio* n'est peut-être qu'une exagération de la structure nettement annelée de celles d'*Aonides*.

Sous le rapport des soies, certaines *Prionospio* sont moins adaptées à la vie tubicole que *Aonides*, puisqu'elles n'ont pas de soies encapuchonnées dorsales.

La parenté des trois genres a être schématisée dans le tableau de la page 118.

C'est peut-être dans cette série que l'on doit classer le genre *Hekaterobranchus* BUCH. Il a aussi un prostomium ellipsoïdal. Mais il ne porte qu'une seule paire de branchies au 1er sétigère. Ces organes se différentient nettement des palpes tentaculaires placés un peu en avant, par la présence d'un double vaisseau sanguin. Ventralement, il apparaît des soies à crochet bien caractéristiques au 8e sétigère.

(1) LANGERHANS (l. c.) en signale dorsalement, à partir du 37e sétigère, chez *Pr. Steenstrupii* et j'ai pu vérifier son assertion. C'est probablement un caractère particulier à cette espèce.

La « céphalisation » ne porte pas seulement sur l'appareil branchial; elle paraît porter aussi sur l'appareil néphridien qui se compose, dans la partie antérieure, d'une seule paire de néphridies.

Le genre *Hekaterobranchus* paraît donc être le terme d'une évolution semblable à celle qui a produit *Prionospio*, mais beaucoup plus accentuée.

Miss Buchanan a nettement développé les raisons qui font de son nouveau genre un terme de l'évolution des Spionidiens vers les Serpuliens.

XII

LE GENRE SPIOPHANES Grube.

Spiophanes Bombyx Clpd (pl. XV).

Habitat. — J'ai trouvé cette espèce à Wimereux, dans le sable à *Echinocardium cordatum* de la pointe aux Oies. M. Giard y a déjà signalé la présence de cette annélide sous le nom de *Spio crenaticornis* Mont. Elle se rencontre généralement avec *Magelona papillicornis* F. M., c'est-à-dire dans le sable ne découvrant qu'aux très fortes marées ; mais elle remonte beaucoup plus haut que cette dernière espèce.

Cette annélide vit dans de véritables tubes à parois très rigides formés de particules de sable fortement agglutinées. Ces tubes sont très longs et s'enfoncent perpendiculairement à la surface du sable très profondément; ils ne dépassent le sable que de 1 à 2 cent.

Aspect général. — Il est très difficile d'avoir des exemplaires entiers pour deux raisons : l'animal se rompt très facilement, et, quand il est inquiété, il s'enfonce facilement dans son tube.

Je n'ai jamais eu d'exemplaires entiers de grande taille ; je présume qu'ils doivent avoir 5 à 6 cent. et 180 anneaux. Des exemplaires de plus petite taille ont de 3 cent. 1/2 à 4 cent. et 120 à 130 anneaux. La largeur et de $1^{m}/_{m}$ 1/2.

L'animal a une teinte vineuse assez caractéristique. Ses tentacules sont relativement courts ; ils ne dépassent guère le 10 ou 12e sétigère ; ils sont en général légèrement incurvés, la convexité étant tournée vers l'extérieur.

Ces animaux se conservent bien difficilement en captivité ; dans les cristallisoirs, au bout de deux heures, ils sont en mauvais état.

Partie antérieure (Pl. xv, fig. 1 et 2). — A première vue, c'est celle d'un *Scolelepis*. Pourtant on constate que les cornes sont en réalité terminales, qu'elles se rejoignent sur la ligne médiane ; on peut donc les comparer aux prolongements prostomiaux des Polydores rabattus transversalement. Ces prolongements latéraux sont très développés, de telle sorte que le prostomium est limité en avant par une longue ligne légèrement concave.

En arrière de ces prolongements latéraux, le prostomium se rétrécit d'abord, puis s'élargit de manière à présenter une surface dorsale à peu près circulaire, et enfin il se termine brusquement en une petite pointe, à la limite du 1er et du 2e sétigère.

Deux exemplaires sur trois sont aveugles. Les yeux, quand ils existent, sont sur la partie élargie du prostomium, au nombre de deux paires à peu près en carré (les antérieurs sont pourtant un peu plus externes). Ces yeux sont assez développés.

Partie sétigère. — Cette partie s'amincit peu à peu postérieurement.

Il n'y a pas de branchies ; en revanche les lignes ciliées dorsales sont très développées.

Du 5e au 15e sétigère, on trouve dans chaque somite, une paire d'organes particuliers décrits par Claparède sous le nom d'*organes en filière* (fig. 6 et 7). Ces organes renferment un nombre considérable de petites cellules granulées, d'où partent une trentaine de fils chitineux, enroulés sur eux-mêmes à leur point d'insertion, et sortant du corps entre les faisceaux de soies dorsal et ventral. Ces fils sont mobiles et paraissent agir à la manière d'un balai.

Parapodes (fig. 3-11). — Nous avons affaire à un type franchement tubicole ; aussi les appendices sont-ils peu saillants.

La lamelle dorsale est assez développée ; elle comprend une partie assez large, se continuant vers l'extérieur et surtout du côté dorsal par une lanière étroite formée de une ou deux rangées de grosses cellules granulées non ciliées (fig. 11). Ces lanières sont plus courtes et un peu plus larges dans la région antérieure ; elles deviennent de plus en plus longues et étroites en arrière.

Je ne puis m'empêcher de voir là une variation parallèle à celle que l'on observe chez les Spionidiens à branchies où ces organes d'abord larges et courts, s'allongent en s'amincissant. Peut-être doit-on considérer ces lanières comme représentant morphologiquement les branchies des autres Spionidiens. La lamelle dorsale de *Sp. Bombyx* serait alors homologue à l'ensemble de la lamelle dorsale et de la branchie des autres Spionidiens.

La lamelle ventrale est bien développée aux quatre premiers sétigères (fig. 3, 4 et 5) : elle a la forme d'un triangle ; le sommet libre à angle plus ou moins obtus et arrondi est rejeté dorsalement. A partir du 5e sétigère, on a une lamelle très longue, ne faisant pas saillie en face du mamelon sétigère ventral, mais étant légèrement proéminente entre ce mamelon et la lamelle dorsale (fig. 6 et 7).

Soies. — Les *dorsales* (fig. 12 et 13) n'offrent rien de bien particulier. Elles sont longues et minces et ne présentent pas en général de structure terminale ponctuée. Pourtant j'ai noté qu'aux 5e et 6e sétigères, les dorsales postérieures sont plus courtes, plus larges et à structure terminale ponctuée.

Au 1er et au 2e sétigères, on compte quinze ou seize soies dorsales. Mais ce nombre va en diminuant : au 15e, 12 ; au 25e, 9 ou 10 ; au 85e, 6 ou 7. Aux derniers sétigères, il n'y a que trois ou quatre soies qui sont très minces. Mais, à côté de ces soies, il en existe une particulière. Sur un exemplaire de 123 sétigères, elle apparaissait au 116e. Cette soie, plus longue que les soies dorsales ordinaires, est aussi plus grosse ; elle est bizarrement contournée à l'extrémité qui n'est pas limbée, mais est finement ponctuée (fig. 14).

Les soies *ventrales* des quatorze premiers sétigères sont capillaires. Toutes sont à structure terminale ponctuée (fig. 17), même celles du 1er sétigère (fig. 15) où la ponctuation n'est pas bien nette et qui sont très minces. Au 2e sétigère, les antérieures sont larges et courtes ; les postérieures, plus longues et plus minces (elles rappellent celles du 1er sétigère). A partir du 3e sétigère (fig. 18 et 19), il y a tendance manifeste des soies des deux rangées à se ressembler.

A tous ces segments, il y a deux ou trois ventrales inférieures très nettes. Au 1er sétigère, il y a une vingtaine de soies ventrales ; au 2e, quinze ou seize en tout.

Au 1er sétigère, je dois noter la présence de une, deux et même trois soies à la partie la plus ventrale du faisceau, plus grosses que leurs voisines, recourbées fortement à l'extrémité et faiblement limbées (fig. 16). Elles sont terminées en pointe et non arrondies comme Claparède le figure. Ces soies sont tout à fait caractéristiques du 1er sétigère ventral.

Au 15e sétigère, apparition des soies encapuchonnées : toujours une rangée de ces soies accompagnée d'une ventrale inférieure très développée.

Il y a en général dix soies encapuchonnées, assez petites eu égard aux dimensions de l'animal. La tige présente un épaississement en forme de fuseau. Des deux pointes, l'externe est petite et fait un angle très faible avec l'interne (fig. 20). Cette soie ressemble à celle de *Pyg. elegans*.

La soie ventrale inférieure, toujours unique, est très longue, très grosse et légèrement recourbée en faux ; à l'extrémité non limbée, du côté concave, elle montre une structure ponctuée (fig. 21). Elle rappelle les ventrales inférieures de *Scol. fuliginosa*.

Extrémité anale (fig. 22). — Les derniers anneaux du corps se distinguent nettement à cause des soies particulières dorsales très longues.

Les appendices anaux sont très réduits ; on a uniquement deux cirres dont la partie proximale est assez large, mais qui brusquement s'amincissent en deux filaments assez courts.

Larves pélagiques (fig. 23-31). — Ces larves sont très abondantes à Wimereux, depuis le 1er juin jusque dans le courant d'août. On trouve des larves depuis neuf segments sétigères jusqu'à 25.

Ces larves vivent assez longtemps en aquarium à l'obscurité et à une température de 10 à 15°. J'en ai conservé ainsi jusqu'à trente-sept jours.

Elles sont reconnaissables à l'absence de pigment noir et à la présence de pigment jaune soufre et rouge orangé. Ce pigment n'existe bien développé que sur le prostomium, et à la couronne préanale.

Le prostomium commence (larves de 9-10 sétigères) (fig. 23) par être assez régulièrement arrondi en avant sans cornes latérales, et avec tentacules à peine reconnaissables. Mais chez les larves de douze sétigères, les cornes latérales sont nettement visibles. Il en est de même des tentacules qui ont alors la forme de courtes massues. Les cornes latérales s'insèrent ventralement et semblent se réunir sur la ligne médiane, comme les cornes de l'adulte (fig. 25).

Le prostomium porte deux paires d'yeux : la paire antérieure est la plus externe ; ces yeux sont d'une belle couleur rouge orangé et sont bien développés.

Latéralement, sur la ligne transversale qui passe par les yeux postérieurs, on remarque deux amas de pigment brun clair rappelant beaucoup celui des yeux.

La partie antérieure du prostomium porte du pigment brun, semblable à celui des yeux, mélangé à du pigment vert, et beaucoup de pigment jaune soufre, disséminé un peu partout, mais particulièrement condensé à l'endroit des épaulettes ciliées ; ces épaulettes, ainsi que le pigment, obliquent en arrière en arrivant du côté dorsal. De tout le prostomium, il n'y a guère que les cornes et les tentacules qui soient peu pigmentés.

Le corps est peu pigmenté. Dorsalement, pas de pigment. Ventralement, à partir du 4e sétigère, il existe dans chaque segment jusqu'à l'extrémité postérieure du corps, de petits amas (fig. 23 *t*) formés d'un mélange de pigment brun et de pigment vert. Au milieu de ce pigment, on remarque deux ou trois figures hexagonales accolées où il est plus dense (fig. 30).

Les jeunes larves portent des soies provisoires ; mais les larves d'une vingtaine de segments n'en présentent plus guère. Elles portent d'ailleurs peu de soies, surtout à la rame ventrale.

Au 1er sétigère, il faut remarquer la présence ventralement d'une grosse soie tout à fait semblable à celles qui caractérisent le premier sétigère de l'adulte. Les soies encapuchonnées apparaissent à un sétigère variable (11e-14e) ; elles sont au nombre de trois ou quatre ; mais la soie capillaire ventrale inférieure manque. Ces soies ont deux pointes très aiguës, faisant un angle très faible; l'externe est très petite (fig. 31). Le tube digestif est peu pigmenté ; dans sa région moyenne, il porte de grosses cellules avec des vacuoles très développées.

Le trait le plus caractéristique de cette larve *est la présence d'organes particuliers dans les segments 5-11*. Ce sont les embryons des organes en filières de l'adulte.

Ces embryons sont à des stades différents. Les moins avancés, ceux des sétigères 9, 10 et 11, ont une forme ovoïde (fig. 29). On a une partie réfringente entourée d'une enveloppe épaisse. Vers l'extérieur cet organe présente une ouverture. Deux cils très fins *c* paraissent être en rapport avec l'enveloppe de l'organe et débouchent à l'extérieur où on les voit battre régulièrement. Ces cils sont droits et ne pénètrent pas jusqu'au fond de l'organe.

Aux sétigères 5, 6 et 7 (fig. 27 et 28) la masse a la forme d'un haricot. La partie antérieure profonde a subi un développement plus considérable que l'autre partie, et il y a eu un commencement d'enroulement de l'organe. Les deux cils sont également enroulés.

En examinant les dessins on voit que ces deux cils n'ont pas une position précise par rapport à l'organe réfringent ou son enveloppe.

Comment passe-t-on de cette structure à celle de l'adulte ? Les deux cils sont, je crois, une formation embryonnaire qui ne persiste pas ; je ne pense pas qu'il faille voir là les deux premiers fils de l'écheveau de l'adulte. Je croirais plus volontiers que ces fils proviennent d'une division de la masse réfringente.

La présence de la partie réfringente rapproche les organes à filière embryonnaire des « poches glanduleuses » des Polydores. La position est d'ailleurs à peu près la même. J'ai montré que les organes réfringents des Polydores pouvaient présenter une fine striation, et quelquefois j'ai observé un fait semblable chez les masses réfringentes des larves de *S. Bombyx*.

La région préanale porte les longs bouquets de cils caractéristiques de toutes les larves de Spionidiens. L'étranglement préanal porte dorso-latéralement deux taches transversales de pigment rouge orangé (fig. 26 *a*) absolument semblable au pigment oculaire. Peut-être y a-t-il là des organes phototactiques.

La région anale est pigmentée de jaune soufre. Mais elle est surtout caractérisée par la présence de quatre courts appendices existant même chez les jeunes larves (fig. 24 et 26). Ces appendices, deux dorsaux et deux ventraux, ne sont en réalité que des paquets de corpuscules bacillipares faisant hernie à l'extérieur. Les cirres dorsaux sont plus gros, surtout à leur base, que les cirres ventraux. Cette constatation est intéressante, car elle nous montre que *Spiophanes Bombyx* dérive d'un type à quatre cirres anaux.

Les larves vivent dans les aquariums, mais sans acquérir de nouveaux anneaux, et sans grossir. Elles y prennent pourtant le caractère adulte : allongement des cirres tentaculaires et des cornes.

Bibliographie. — L'espèce que j'ai étudiée est incontestablement *Spio Bombyx* Clpde. (Claparède. — Mém. soc. Phys. et Hist. Nat. Genève, 20, 2e partie, p. 485, pl. 12, fig. 2). Le savant génevois déclare que « les branchies commencent très en arrière ». En réalité, il n'en a pas vu, mais il a cru que son espèce en possédait comme les autres Spionidiens qu'il connaissait. Il note aussi les œufs avec un équateur de vésicules adhérentes au chorion.

A Wimereux, l'espèce en question a été signalée par Giard sous le nom de *Spio crenaticornis* Mont. : c'est chez elle qu'il a observé ce curieux phénomène de conjugaison du nucléole de l'ovule, avant la maturation, avec un corps nucléaire énigmatique. (C. R. Ac. Sc. 1881).

Je rapporte cette espèce au genre *Spiophanes* de Grube (1). Ce genre a été créé pour une espèce nouvelle *Sp. Kröyeri*.

Malmgren a donné de bons dessins de cette annélide. Plus tard G. O. Sars a décrit, d'après un manuscrit de M. Sars, une nouvelle espèce *Sp. cirrata* (2). Il suffit de jeter un coup d'œil sur ses dessins pour se convaincre que *Spio Bombyx* est bien voisin de cette

(1) Grube. Archiv. f. Naturg. 26, 1860, p. 88, pl. 5, fig. 1.

(2) G. O. Sars. Bidrag til kundskaben on Christianiafjordens Fauna. 3 (Vœsentlig udarbeitet efter Prof. Dr M. Sars's efterladte Manuscripter ved G. O. Sars). Christania 1873.

espèce. Les quatre premiers sétigères seulement ont des lamelles dorsale et ventrale nettement proéminentes. A partir du cinquième segment, la lamelle ventrale est à peine visible, et on voit, entre les deux rames, un faisceau de « soies bacillaires » rappelant tout à fait les organes en filière de *Spio Bombyx* ; mais ce faisceau est formé de soies *droites*. Les soies à crochet apparaissent au 14e sétigère et sont toujours accompagnées d'une longue soie ventrale inférieure.

Tous ces caractères indiquent donc les relations de *Spiophanes cirrata* et de *Spio Bombyx* et montrent l'homogénéité du genre *Spiophanes* tel que je le conçois.

Les différences portent sur la forme du prostomium (faiblement échancré au milieu sans longues cornes latérales), sur la forme du faisceau de soies bacillaires, sur le nombre des cirres anaux, et enfin sur la taille des individus et le nombre des segments.

Tous les savants qui se sont occupés des *Spiophanes* mettent en évidence ce fait que les parapodes des quatre premiers sétigères occupent une position latéro-dorsale, ceux des sétigères suivants ayant une position plus exactement latérale. Cette disposition est moins nette chez *Spio Bombyx* qui pourtant ressemble en tous points aux espèces de Grube et de Sars quant à la forme et à la variation des appendices parapodiaux.

Malmgren n'indique pas «d'organes en filière» chez *Sp. Kröyeri* ; son dessin du 8e sétigère n'en porte pas trace. Ce serait là une différence importante entre *Sp. Kröyeri* et *Sp. cirrata* ; tous les autres caractères paraissent être semblables (entre autres le prostomium est le même).

Les soies dessinées par Malmgren et Sars sont bien semblables à celles de *Spio Bombyx*, mais elles manquent de capuchon. Peut-être y a-t-il là erreur des savants : j'ai remarqué en effet que les capuchons des soies des larves étaient difficilement visibles sur le vivant.

En tout cas, on différentiera facilement *Sp. Bombyx* et *Sp. cirrata* par les caractères suivants :

Prostomium sans longues cornes latérales. 4 à 8 cirres anaux. Soies bacillaires droites. *Sp. cirrata.*

Prostomium avec longues cornes latérales. 2 cirres anaux. Soies bacillaires enroulées. *Sp. Bombyx.*

Jusqu'à nouvel examen, *Sp. Kröyeri* se distinguera de *Sp. cirrata* par l'absence de soies bacillaires.

Spiophanes Verrillii Webst. et Ben. (1) a les extrémités antérieure et postérieure comme *Sp. Bombyx*. Les auteurs américains ne figurent pas les faisceaux de soies bacillaires à l'intérieur du corps. Leur description paraît être celle d'un jeune *Bombyx*. Mais ils notent des uncini dès le 6e segment, ce qui me paraît très invraisemblable.

Je ne connais pas de formes qui rattachent nettement *Spiophanes* aux Spionidiens à branchies.

Il est possible que le genre *Spiophanes* dérive d'une forme assez voisine de *Prionospio*.

Pr. Steenstrupi Mmgr. a en effet un prostomium élargi en avant, des lamelles dorsales et ventrales aux premiers sétigères minces et effilées comme celles de Spiophanes, des soies encapuchonnées commençant au 15e sétigère accompagnées d'une grosse ventrale inférieure.

Mais je n'émets ce rapprochement qu'avec un fort point de doute.

XIII

LE GENRE MAGELONA F. Müller.

Remarques sur **Magelona papillicornis.**

(pl. XIV, fig. 27-33).

M. Giard (2) a déjà noté à Wimereux la présence de cette espèce. Elle est assez fréquente dans le sable fin de la pointe aux Oies qui ne découvre qu'aux très fortes marées.

Cette espèce a été décrite brièvement pour la première fois par Fr. Müller en 1858, qui la trouva à l'île Ste-Catherine, sur la côte brésilienne (3) ; elle était déjà connue de Johnston (4) qui, dans son catalogue publié en 1865, après sa mort, la mentionne sous le

(1) Webster et Benedict. — U. S. Comm. of Fish and Fisheries (1881) 1884.

(2) Giard. Bulletin Scient., 1886, p. 98.

(3) Fr. Muller. Archiv. f. Naturg. 1858, p. 215.

(4) Johnston. Catal. of the non parasit. Worms. London 1865, p. 278.

nom de *Maea mirabilis*. Depuis elle a été l'objet d'une étude anatomique très complète de Mac Intosh (1), et d'observations de Cunningham (2) et de de St-Joseph (3).

J'ai peu de choses à ajouter aux observations de ces auteurs. J'ai figuré la rame droite du 5e sétigère (fig. 27): les lamelles dorsale et ventrale très longues et très minces sont recourbées à leur base de façon à envelopper les soies d'une sorte de fourreau. A l'extrémité supérieure du parapode dorsal, existe une sorte de petit cirre, long et étroit. Les rames des sétigères 4, 6 et 7 sont semblables à celle-là. Celles des trois premiers sont également semblables, sauf que le petit cirre n'existe pas au premier sétigère, qu'il est à peine reconnaissable au deuxième par un léger mamelon, mamelon un peu plus saillant au troisième.

La rame du 8e sétigère (fig. 28) diffère surtout des précédentes par un plus grand développement du parapode ventral.

Les parapodes du 9e sétigère sont très développés (fig. 29). Je n'insiste pas sur la modification des soies. Le parapode ventral est le symétrique du dorsal par rapport à un plan passant à égale distance des deux parapodes. Et cette remarque s'applique aussi à tous les parapodes de la deuxième région sétigère. A partir du 9e sétigère, les parapodes de l'animal sont donc symétriques par rapport à deux plans longitudinaux : le plan sagittal et un plan perpendiculaire.

Je n'ai pas observé la présence du petit « cirre » dorsal au 9e sétigère. Mais ce cirre existe, peu développé, il est vrai, à tous les sétigères de la deuxième région, à l'extrémité la plus dorsale comme la plus ventrale de chaque rame. Les rames de cette région sont toutes semblables (fig. 30) : deux lamelles très minces convergeant l'une vers l'autre, et extérieurement des faisceaux de 8 à 10 soies encapuchonnées. Postérieurement, les lamelles sont un peu moins développées. Les soies ont 2 pointes assez courtes : *l'externe est double* (fig. 31-33). Je n'ai rencontré cette particularité que chez de jeunes exemplaires de *N. cirratulus*.

Le capuchon est très ample surtout, comme le remarque Mac Intosh, si l'on observe les animaux vivants. La valve n'est pas

(1) Mac Instosh. Zeisch. f. wiss. zool., 31, 1878, p. 401, pl. 29-38.

(2) Cunningham. Trans. Edinb. Soc., 33 1887-88, p. 642, pl. 38, fig. 6.

(3) de St-Joseph. Ann. Sc. Nat., 7e série, 17, 1894, p. 83, pl. 4, fig. 104.

creuse comme l'indique DE ST-JOSEPH ; le capuchon présente seulement une ouverture en face des pointes, comme c'est la règle générale.

Magelona a nettement les deux caractères qui, à mon avis, suffisent à caractériser un Spionidien : les tentacules et les soies encapuchonnées. Mais il a un grand nombre de caractères aberrants. Quelques-uns lui sont propres :

1° La forme de son prostomium ;

2° La présence de deux vaisseaux dans les tentacules, l'absence de ligne ciliée le long de ces tentacules ;

3° La division du corps en deux régions très nettement tranchées.

D'autres caractères aberrants de *Magelona* lui sont communs avec d'autres Spionidiens : tel l'absence de branchies. Il se rapproche d'ailleurs de *Spiophanes* par quelques autres points ; par exemple, de longues et fines lamelles aux parapodes.

Magelona est intéressant parce qu'il nous montre comment les Spionidiens ont pu évoluer vers les Chétoptériens. C'est en effet le seul Spionidien que nous connaissions avec deux régions du corps assez nettement délimitées. En réalité, la différenciation n'est pas aussi nette qu'elle le paraît au 1er abord. Les appendices parapodiaux du 9e sétigère (dernier sétigère de la 1e région) ressemblent fort à ceux des sétigères de la 2e région ; et la forme des parapodes du 8e sétigère est intermédiaire entre celle du 9e et celle des 7 premiers.

Les Chétoptériens les plus voisins des Spionidiens paraissent être les g. *Telepsavus* et *Spiochætopterus* ; puis l'évolution aurait eu lieu d'une part vers *Phyllochætopterus* (persistance des palpes tentaculaires, mais augmentation des sétigères de la 1e région, et acquisition de 2 tentacules courts), et d'autre part vers *Chætopterus* (disparition des cirres tentaculaires ; en revanche, la région antérieure a encore 9 sétigères). — Il n'y a pas de grande solution de continuité entre ces genres de Chétoptériens. De même, par *Spiophanes*, *Magelona* se rattache assez intimement aux *Spionidiens*. En revanche, il y a une distance considérable entre *Magelona* et le Chétoptérien le plus voisin, *Telepsavus*. — L'homogénéité des 2 familles et leur différenciation apparaît donc nettement.

L'embryogénie de *Magelona* confirme la détermination Spionidien. Elle n'est pourtant pas celle d'un type de la famille. CLAPARÈDE (1) FEWKES (2) et MAC INTOSH (3) ont figuré et décrit les principaux stades de la vie larvaire. J'ai eu l'occasion de vérifier l'exactitude de leurs dessins.

Je veux seulement insister sur certains points : le prostomium n'a pas d'abord l'extension qu'il doit prendre plus tard ; il se termine en une partie arrondie se prolongeant peu en avant des tentacules ; elle porte les quatre yeux des larves de Spionidiens.

Ce n'est que plus tard, à la fin de la vie larvaire, que le prostomium prend de plus en plus d'extension en avant et latéralement, refoulant ainsi ventralement les tentacules. Au stade le plus âgé que j'aie examiné (larve de 30 sétigères), les quatre yeux existaient encore. Ce n'est aussi que très tard que s'établit la différentiation du corps en deux régions.

Les sétigères qui suivent le 9e n'auraient d'abord dorsalement que des soies capillaires, d'après CLAPARÈDE. Chez ma larve de 30 sétigères, un examen superficiel ne m'avait fait d'abord apercevoir que des soies capillaires ; mais j'ai dû reconnaître la présence, à chaque parapode, d'une soie encapuchonnée encore embryonnaire jusqu'au 14e sétigère. Aux sétigères ventraux, à partir du 10e et aux dorsaux, à partir du 14e, j'ai observé deux soies encapuchonnées bien développées.

Mon observation corrobore donc celle de CLAPARÈDE; il doit exister un stade où les premiers sétigères suivant le 9e n'ont que des soies dorsales capillaires.

Enfin, CLAPARÈDE a figuré très exactement (pl. X, fig. 14), six éminences autour de la partie anale ; ce sont là indubitablement les embryons de six cirres anaux, au lieu des deux de l'adulte (comparer avec ce que j'ai décrit chez la larve de *Spiophanes bombyx*). Tous ces caractères rapprochent, à mon avis, *Magelona* des Spionidiens typiques.

(1) CLAPARÈDE. Beobacht. etc (l. c.), p. 74, pl. X, fig. 9-14 et pl. XI, fig. 1-2.

(2) MAC INTOSH. Quarterly Journal 36, 1894, p. 66.

(3) FEWKES (Bulletin of the Mus. of compar. Zool. at Harvard College 11, 1883, p. 167), a décrit de nombreux stades du développement d'une espèce qu'il a rapportée à *Prionospio tenuis*. GIARD (Bull. scient. 17, 1886) a montré qu'il fallait rapporter ce développement à *Magelona*.

La larve, comme l'adulte, diffère des autres larves de Spionidiens par quelques caractères. Elle a un pharynx bien développé ; de chaque côté de sa partie postérieure on a deux glandes blanc opaque.

Le vaisseau dorsal, dans la région antérieure, est très gros; le sang est poussé en avant par un véritable cœur situé à la limite du 5e et 6e sétigère (1) ; cet organe pulsatile est relié au corps par des muscles puissants.

La lèvre supérieure est fortement pigmentée en rouge brun. On trouve aussi de ce pigment sur les épaulettes qui portent les longues soies du 1er sétigère, au 5e sétigère latéralement, et un peu à chaque anneau de la future deuxième région du corps.

Le tube digestif, dans la partie postérieure du corps, est bordé de cellules à pigment blanc crême.

Les soies provisoires ne sont ni limbées, ni crénelées ; elles sont absolument lisses.

XIV.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES SPIONIDIENS.

Ces annélides sont de taille variable ; quelques espèces n'ont que 4 à 5 m/m de long (*Polydora armata*, *Pygospio elegans* var. *minuta*): d'autres dépassent 10 cent. (*Polydora concharum* Verrill). Le nombre d'anneaux est également variable ; mais il est toujours assez considérable et très variable chez une espèce déterminée : à l'extrémité postérieure, on trouve un certain nombre d'anneaux jeunes; la formation de nouveaux anneaux se poursuit pendant toute la vie de l'animal.

Le **prostomium** se présente sous forme d'une bande dorsale longitudinale assez mince s'étendant plus ou moins en avant des lèvres.

Cette partie antérieure est atténuée chez beaucoup d'espèces. Chez d'autres, elle est échancrée sur la ligne médiane. Cette échancrure est tantôt extrêmement petite (*Polydora ciliata*), tantôt très profonde, déterminant ainsi deux processus antenniformes très développés (*P. flava*, *P. antennata*) (je range dans cette catégorie

(1) Mac Intosh décrit un organe pulsatile au 10e sétigère.

Spiophanes Bombyx Clpde). — Enfin, dans une dernière catégorie, la partie antérieure du prostomium porte latéralement deux pseudo-antennes assez développés (genre *Scolelepis*). —

Le prostomium est surtout élargi dans sa partie médiane. C'est là où se trouvent les ganglions cérébroïdes ; les yeux sont dans cette région. Ces yeux sont normalement au nombre de quatre ; tantôt ces quatre yeux forment un carré (ex. : *Polydora ciliata*), tantôt ils sont presque en ligne droite (*Nerine cirratulus*, *N. Bonnieri*, *N. Sarsiana*). D'une façon générale, on peut dire que les deux antérieurs sont plus externes que les deux postérieurs.

Le nombre des yeux peut dépasser quatre. En général alors, à la place des yeux antérieurs, on a des groupes d'yeux (groupe de deux chez beaucoup de larves, de trois chez *Polydora polybranchia*). Les yeux postérieurs restent uniques.

Enfin les espèces aveugles sont nombreuses.

Postérieurement, le prostomium se prolonge sous forme d'une bande étroite qui va en s'amincissant de plus en plus, tantôt jusqu'au 1er sétigère, tantôt jusqu'au 4e sétigère. Généralement, cette bande est accolée à la surface dorsale du corps. Mais chez certaines espèces, elle est libre et constitue alors ce que Sars a appelé *tentacule occipital* (*Aonides oxycephala* Sars, *Laonice cirrata* Sars). Mais cette sorte de tentacule peut exister indépendamment de la bande prostomiale postérieure (*Polydora antennata* Clpde, *Polydora ligni* Webst.).

Toutes ces expansions, processus antenniformes, cornes latérales, tentacule occipital, ne sont pas de véritables appendices.

D'une façon générale, on peut dire que le prostomium est une partie peu importante et peu développée de l'animal. Nous trouvons une exception dans le genre *Magelona*, où le prostomium musculeux et rigide, est bien développé.

De chaque côté de la partie élargie du prostomium portant les yeux, sont insérés les deux palpes tentaculaires si caractéristiques du groupe et si constants. Leur caractère général est d'être très développés, de présenter une ligne longitudinale ciliée, et d'avoir un vaisseau unique aveugle à leur intérieur. Le genre *Magelona* fait exception en ce sens que ses palpes tentaculaires n'ont pas de ligne ciliée et contiennent deux vaisseaux. Les palpes tentaculaires sont des organes de tact et de préhension.

Le **tube digestif** comprend en général deux régions peu distinctes : la première peu pigmentée, sub-cylindrique, la seconde avec des cellules nettement glandulaires, moniliforme. Chez quelques Polydores, ces deux régions sont séparées par un *pharynx* aussi net que celui des Syllidiens.

Les Spionidiens n'ont pas de véritable trompe ; la partie du tube digestif qui peut s'extraverser n'est pas différentiée, sauf chez *Magelona*.

Le **système sanguin** est bien développé ; les vaisseaux contiennent un liquide rouge sans éléments figurés (sauf pour le genre *Magelona*). Dans chaque anneau, une anse vasculaire réunit le vaisseau ventral et le vaisseau dorsal. De cette anse, partent de chaque côté deux vaisseaux se rendant aux branchies et se réunissant à l'extrémité de cette branchie. L'anse, du côté dorsal, est presque à fleur de peau.

Les branchies sont toujours très simples ; elles renferment deux vaisseaux, tantôt parallèles, tantôt enroulés en hélice l'un autour de l'autre (*N. Bonnieri*). Ces deux vaisseaux ne présentent jamais d'anses latérales comme l'a fort bien fait remarquer Claparède. Le genre *Prionospio* serait à examiner avec soin à ce point de vue. C'est le seul genre de Spionidiens à branchies pinnées.

Les **branchies** présentent toujours des cils du côté interne ou dorsal. Les deux lignes de cils de chaque côté sont unies par une ligne transversale dorsale. Cette ligne dorsale sert aussi à la respiration ; et elle est particulièrement développée chez les genres sans branchies (ex : *Spiophanes*).

Du côté externe, les branchies ne présentent pas toujours des cils. La présence de ces cils est en rapport avec l'importance de la lamelle dorsale. (Voir plus loin).

Tantôt les branchies commencent au 1er sétigère, et existent soit à tous les sétigères (genres *Spio*, *Scolelepis*), soit à ceux du premier tiers du corps (genre *Laonice*).

Chez beaucoup d'autres genres, les branchies n'apparaissent qu'au 2e sétigère et existent soit à un grand nombre de sétigères (genres *Marenzelleria*, *Nerine*, *Nerinides*, *Microspio*, *Boccardia*), soit à un nombre assez restreint (genre *Aonides*), soit à quatre ou cinq seulement (genre *Prionospio*).

Chez d'autres, le premier sétigère à branchies est le 3e (*Spionides cirrata*), le 4e ou le 6e (*Aonides gracilis*, *fulgens*), le 7e ou un des sétigères suivants (genre *Polydora*, genre *Pygospio*).

Le genre *Hekaterobranchus* n'a qu'une seule paire de branchies, au 1er sétigère. Enfin le genre *Magelona* et le genre *Spiophanes* n'ont pas de branchies.

Un **parapode** se compose typiquement d'une lamelle dorsale et d'une lamelle ventrale situées en arrière de mamelons donnant naissance à deux rangées transversales de soies, et généralement d'une branchie, dorsale par rapport à la lamelle dorsale.

La **lamelle dorsale** présente un bord libre toujours convexe. Elle a généralement une forme nettement lamelleuse, et est toujours plus ou moins inclinée le long de la branchie. Il y a souvent coalescence entre cette lamelle dorsale et le bord externe de la branchie.

1° Cette coalescence n'a lieu qu'à la base de la branchie ; alors le bord externe de la branchie porte des cils : genre *Spio* (moins *Sp. coniocephala*, si c'est un *Spio*); genre *Scolelepis* (moins *Sc. Girardi* dans la région antérieure).

2° Cette coalescence a lieu jusqu'à l'extrémité de la branchie ou presque ; et, en tout cas, la partie de la branchie libre ne porte pas de cils du côté externe. (*Sc. Girardi*, *Spio coniocephala*, genre *Nerinides*, genre *Nerine*). Cette disposition n'existe d'ailleurs que dans la région antérieure. Dans la seconde moitié du corps, la lamelle dorsale ne borde que la moitié ou le tiers de la branchie, et alors le bord externe libre porte des cils.

La lamelle dorsale va aussi jusqu'à l'extrémité de la branchie dans le genre *Pygospio* et chez *Polydora armata*, et jusqu'au milieu chez *P. polybranchia*. Toutes les autres Polydores ont leur bord externe complètement libre et, contrairement à la règle générale, ne portent pas de cils de ce côté. Cela tient sans doute à ce que leurs ancêtres avaient une lamelle bordante.

Enfin, la lamelle dorsale est indépendante de la branchie chez les genres *Microspio*, *Laonice*, *Aonides*, *Spionides*, *Prionospio*.

La **lamelle ventrale** a généralement un bord libre convexe ou droit ; souvent elle est à peine proéminente. Dans le genre *Nerine*, à partir d'un certain sétigère, la lamelle présente une échancrure

d'abord faible, puis qui intéresse toute la hauteur de l'appendice ; puis les deux parties Vα et Vβ ainsi constituées se séparent, s'éloignent l'une de l'autre : la lamelle ventrale comprend ainsi deux parties proéminentes séparées par une partie concave. En projection transversale, le mamelon sétigère se présente nettement en face de cette partie concave. Cette disposition existe, mais atténuée, chez *Sc. Girardi*.

Chez *Nerine Bonnieri*, Vα se développe vers le dos, se creuse d'une cavité où vient se loger une anse sanguine (pl. x, fig. 5 et 6).

La partie Vβ est probablement ce que certains auteurs, par exemple DE QUATREFAGES, désignent sous le nom de cirre ventral.

Les **mamelons dorsaux** sont ou allongés transversalement, ou en forme de cônes circulaires, suivant le plus ou moins grand nombre de soies de chaque rangée.

Soies. — Toutes les soies capillaires sont construites sur le même type. Ce sont des soies à longue tige, limbées à l'extrémité : de chaque côté, la tige porte deux ailes minces, transparentes, se rejoignant sur la ligne médiane. Ces ailes sont finement striées dans une direction un peu oblique.

La tige de la soie est striée longitudinalement. Ces stries se continuent quelquefois jusqu'à l'extrémité ; parfois aussi, l'extrémité est à structure finement ponctuée.

Les soies encapuchonnées ont une tige plus grosse, en général, que les soies capillaires. La tige est recourbée à l'extrémité, et se termine par des pointes dirigées du côté convexe. Il existe toujours une pointe interne bien développée. Tantôt cette pointe est unique ; c'est alors le prolongement de la tige (*Nerine Bonnieri*, *N. foliosa*, *N. Sarsiana*). En général, il existe d'autres pointes ; et alors la pointe inférieure fait un angle plus ou moins grand avec la tige. Elle paraît d'autant plus développée que l'angle avec la tige est plus grand. — Presque toujours, il existe une seule pointe supérieure, toujours moins développée que l'inférieure, mais quelquefois il en existe deux (*Sc. Girardi*, *Microspio atlantica*, genre *Prionospio*). La pointe externe peut aussi être paire (jeunes *Nerine cirratulus*, *Magelona*).

La partie recourbée de la soie et les pointes sont entourées d'un capuchon présentant une ouverture en face des pointes. Ce capuchon est finement strié. La tige de la soie est à structure rayée. Une

soie encapuchonnée est une soie capillaire limbée coupée au milieu de la partie limbée. Cette soie encapuchonnée typique est celle à une seule pointe de quelques *Nerine*. C'est probablement la soie encapuchonnée ancestrale de tout le groupe des Spionidiens ; mais ce n'est pas la soie primitive dans le genre *Nerine* ; les soies des larves de *N. cirratulus*, les soies les plus anciennes des jeunes *N. Bonnieri* sont à deux pointes.

Distribution des soies. — Nous avons deux rangées de soies à chaque rame, et en plus un petit faisceau de soies plus dorsales que les autres à la rame dorsale, et un petit faisceau de soies plus ventrales que les autres à la rame ventrale.

Les dorsales supérieures, comme les ventrales inférieures, constituent un faisceau à part prenant naissance moins profondément que les rangées dorsale et ventrale correspondantes. Ces faisceaux présentent des soies à demi-adultes ou embryonnaires, situées du côté ventral du faisceau dorsal et du côté dorsal du faisceau ventral. De même, les soies les plus jeunes des rangées dorsale ou ventrale sont respectivement du côté ventral ou dorsal de la rangée. Chaque parapode s'accroît donc surtout par sa partie médiane.

Les dorsales supérieures sont toujours capillaires et subsistent chez toutes les espèces jusqu'à l'extrémité postérieure du corps ; ce sont les seules quelquefois. Ce sont les soies les plus longues, et souvent aussi les plus fines ; leur structure n'est à peu près jamais ponctuée.

En général, les soies dorsales antérieures et postérieures sont capillaires : les antérieures sont plus courtes et souvent plus larges que les postérieures ; elles sont généralement à structure terminale ponctuée (exception *Sc. fuliginosa*, *Polydora Giardi*, *P. armata*) ; au contraire, les postérieures ne présentent pas en général de structure ponctuée. Ces soies deviennent de plus en plus fines postérieurement, et chez certains genres *(Pygospio*, *Polydora)* disparaissent plus ou moins complètement.

Les soies dorsales de la rangée postérieure, à partir d'un certain sétigère, sont encapuchonnées dans les genres *Marenzelleria*, *Nerine*, *Aonides*. Chez *Magelona*, à partir du 10e sétigère, il n'existe dorsalement qu'une rangée de soies encapuchonnées.

Dans les sétigères à ventrales capillaires, on a une rangée antérieure de soies plus courtes que les postérieures, plus larges, en général à structure ponctuée (mêmes exceptions que dans le cas des dorsales) : les ventrales inférieures sont les plus fines de toutes.

Dans les sétigères à soies encapuchonnées, les ventrales antérieures, toujours capillaires, deviennent de plus en plus fines (genres *Spio* et *Scolelepis*), et disparaissent même, ou partiellement (genre *Nerine*), ou complètement (genres *Pygospio*, *Polydora*).

Les ventrales inférieures subsistent en général. Ce sont alors ou bien des soies chez lesquelles la partie limbée a plus ou moins complètement disparu et à structure terminale ponctuée (*Spio*, *Scolelepis*, *Spiophanes*), ou bien des soies de plus en plus grosses à structure terminale limbée, nettement ponctuée (*Nerine Bonnieri*), ou bien exceptionnellement des soies de plus en plus fines comme les ventrales antérieures (*Nerine cirratulus* et *foliosa*).

Elles peuvent aussi disparaître complètement (genres *Pygospio*, *Polydora*, *Magelona*).

Mue des soies. — Les soies, comme tous les organes chitineux, disparaissent au bout d'un certain temps, et sont remplacées par des soies nouvelles.

C'est par ce phénomène des mues qu'on peut expliquer la variation du sétigère qui porte le premier des soies encapuchonnées, chez certaines espèces.

A propos de *Nerine cirratulus*, j'ai montré que cette variation était en rapport avec l'âge des individus. Les soies encapuchonnées des sétigères les plus antérieurs disparaissent et sont remplacées par des soies capillaires (genres *Spio*, *Scolelepis*, *Nerine*, probablement *Nerinides*).

Chez d'autres espèces, le premier sétigère à soies encapuchonnées est fixe et le rang de ce sétigère qui n'était même pas un caractère spécifique, devient un caractère générique. Ce rang est alors : 1° ou bien le 7e ou 8e (genres *Microspio*, *Pygospio*, *Polydora*); 2° ou bien le 14 ou 15e (*Spio Martinensis*, g. *Spiophanes*, *Prionospio*).

Si l'on observe des larves des espèces de la première catégorie, on constate que les soies encapuchonnées commencent généralement au même sétigère que chez l'adulte ; mais il arrive

qu'elles sont moins développées qu'à des sétigères suivants et que même elles n'apparaissent qu'à un sétigère après le 7e (8e ou 9e chez de jeunes *P. flava*, 12-13e chez de jeunes *P. armata*). D'autre part, chez les larves de *Sp. Bombyx* qui appartient à la seconde catégorie, les soies à crochet commencent au 11e sétigère.

Il y a, chez les larves de ces 2 catégories, une sorte de convergence des nombres vers 10.

Faut-il conclure de là que le Spionidien primitif avait des soies encapuchonnées au dixième sétigère? Je crois que ce serait exagéré, car il ne faut pas oublier : 1° que l'ontogénie reproduit, assez tôt par un fait d'*hetérochronie*, certains caractères acquis assez tard ; 2° qu'il y a toujours un rapport assez constant chez les espèces de Spionidiens les moins adaptées entre la région sans soies encapuchonnées et l'animal entier. Je dois pourtant noter que le genre *Spio* que je considère comme le plus primitif des Spionidiens, a des soies encapuchonnées à partir d'un sétigère qui, suivant les espèces, varie du 8e au 14e ; la moyenne est encore 10.

Des recherches ultérieures éclairciront, je l'espère, ce point si intéressant de l'apparition des soies encapuchonnées.

Chez les larves pélagiques ou les jeunes de Polydores, les rames ventrales à soies encapuchonnées renferment des soies capillaires dont un certain nombre apparaissent nettement comme étant des ventrales antérieures.

Région anale. — L'anus dorsal est entouré soit de cirres soit d'un bourrelet (genres *Nerine, Nerinides)*, soit d'une ventouse plus ou moins découpée en cirres (genre *Polydora)*. Les cirres sont très variables, et comme forme et comme nombre. D'une façon générale, ils rappellent les lamelles dorsales des derniers sétigères.

Formations particulières. — Les genres *Polydora*, *Microspio* et aussi, comme je l'ai montré, *Pygospio*, présentent à la rame ventrale des productions particulières : on a un ensemble de cellules présentant une partie réfringente. Souvent j'ai observé que cette masse réfringente se fendillait, avait une tendance à se diviser en fils très fins ; et j'arrive ainsi à la même conclusion que Eisig qu'il

y à lieu d'homologuer ces « poches glanduleuses », aux organes de *Polydontes maxillosus* secrétant ces masses cotonneuses que CLAPARÈDE et EISIG ont si bien étudiées. Je renvoie au mémoire d'EISIG pour la description des productions homologues dans le groupe des Annélides et dans la série animale, pour me limiter aux Spionidiens. Postérieurement à ce mémoire, GILSON (La cellule, X, 2e fasc. 1894) a décrit avec soin les glandes filières d'*Owenia fusiformis* D. CH.

EISIG rapproche les *organes en filière* de *Sp. Bombyx* des « poches glanduleuses » des Polydores. Je suis pleinement de son avis, d'autant plus que j'ai montré que l'origine des organes en filière chez les larves, était une masse réfringente, rappelant tout à fait les *larmes bataviques* des Polydores. Mais l'écheveau de fils de *Sp. Bombyx* sort du corps entre les rames dorsale et ventrale, tandis que les poches glanduleuses débouchent ventralement par rapport à la rame ventrale.

Je ne puis m'empêcher de comparer les organes en filière de *Sp. Bombyx*, avec les paquets dorsaux de soies fines de *P. flava*; la structure des productions me paraît bien être la même.

Il me paraît certain qu'il y a homologie et analogie entre les soies fines de *P. flava*, et les grosses soies en poinçon de *P. armata*. La position des deux faisceaux est exactement la même, et l'examen des soies montre que les grosses de *P. armata* sont le produit de la coalesence d'un certain nombre de soies fines de *flava*.

Les corpuscules bacillipares des Spionidiens sont aussi des productions analogues aux précédentes. L'origine d'un faisceau de corpuscules est toujours une masse réfringente semblable aux larmes bataviques des Polydores.

Différentiation de certaines parties de la région sétigère. — Le cas le plus net est celui de *Magelona* où il y a nettement deux régions : une antérieure de neuf sétigères et une postérieure. C'est là le grand intérêt de cette espèce, la plus voisine des Chétoptériens dont la plupart ont aussi une région antérieure de neuf sétigères.

Le genre *Spiophanes* montre un commencement de différentiation de la région antérieure : les parapodes des quatre premiers sétigères sont plus dorsaux que les suivants ; mais cette différence très nette si l'on compare le premier et le cinquième sétigères, s'atténue peu à peu de sétigère en sétigère, ce qui fait qu'il y a passage insensible entre les deux régions.

Le premier sétigère de *Polydora* a aussi ses rames beaucoup plus dorsales que celles des sétigères suivants.

Enfin, ajoutons que le cinquième sétigère de *Polydora* est transformé en un organe puissant capable de creuser les roches dures.

Larves pélagiques. — Un trait commun à toutes les larves de Spionidiens, c'est qu'elles ont une période de vie pélagique très longue.

Antérieurement, on a un prostomium arrondi en avant, deux palpes tentaculaires en massue, et latéralement à ces palpes deux épaulettes avec de longs cils, restes de la couronne ciliée prototrocale.

En avant de l'anus, il y a aussi latéralement deux bouquets de longs cils, restes de la couronne ciliée préanale.

A quelques sétigères, on trouve aussi latéralement de longs cils.

Ces larves portent encore souvent de longues soies provisoires avec de petites pointes latérales ; chez *Magelona*, ces soies sont glabres.

A côté de ces soies, on a des soies très semblables à celles de l'adulte, et qui sont d'un grand secours, surtout les encapuchonnées, pour la détermination de la larve.

Toutes ces larves se différentient surtout par la couleur et la distribution de leur pigment. Le plus répandu est le pigment noir analogue au pigment des yeux, et le pigment crème. Les régions antérieure et anale portent aussi du pigment jaune, verdâtre ou rouge brique.

L'étude du pigment est d'une grande utilité pour la détermination de la larve.

Les larves très-jeunes que j'ai examinées m'ont montré que le stade avec trois segments post-buccaux durait longtemps et par conséquent devait avoir une grande importance phylogénique (1). Mais je n'ai jamais vu cette région archipodiale bourgeonner de nouveaux segments. Elle ne comprend donc que les trois premiers sétigères chez l'adulte. — La différentiation de la région sétigère en deux parties, chez *Magelona*, se produit assez tardivement, et il n'y a pas lieu de considérer les neuf segments de la première région comme formant l'archipodium.

(1) Giard. — Bull. scient., 17, 1886, p. 91.

Régénération. — Chez les espèces que j'ai particulièrement étudiées, *Nerine cirratulus*, *Pygospio elegans*, les Polydores, il m'a paru qu'une portion quelconque de l'annélide pouvait régénérer une partie postérieure, et aussi une partie antérieure. Ces phénomènes se produisent fréquemment, et j'ai pu très facilement les réaliser en aquarium chez *Nerine cirratulus*. Au bout de quelques jours, on voit apparaître antérieurement un petit bourgeon pointu très rouge qui donne naissance à un prostomium et à un certain nombre de sétigères.

Autotomie des tentacules. — Les palpes tentaculaires sont des organes très caducs. On observe fréquemment leur autotomie quand l'animal est inquiété. Ils se régénèrent d'ailleurs avec la plus grande facilité. — La couche musculaire annulaire qui les entoure est surtout développée à la base ; ces muscles manquent dans les tissus du corps qui font immédiatement suite aux tentacules. La rupture s'explique donc facilement par la contraction brusque des muscles annulaires. Ce phénomène, fréquent chez l'animal vivant, se produit naturellement quand on le plonge dans un liquide fixateur contractant fortement les muscles, tel que l'alcool.

Quand on examine les palpes détachés, on constate facilement cette contraction particulière des muscles annulaires de la base.

C'est par un mécanisme semblable que se détachent les branchies de *Prionospio* (voir les variations des auteurs sur le nombre de ces branchies) et aussi celles d'*Aonides oxycephala*.

A propos d'autotomie, je dois encore citer les *corpuscules bacillipares* qui sont facilement rejetés par l'animal, ainsi que les paquets de soies fines de *P. flava*. Dans ces deux derniers cas, il y a probablement *autotomie défensive* (Giard, *Revue scientifique*, 89, 1887, p. 629).

C'est encore par un phénomène d'autotomie régularisé que se produit la mue des soies. C'est par le même processus, mais fortement accéléré, que se fait le changement des soies des quelques segments abdominaux de *Salmacina Dysteri* et *Filograna implexa* lorsque ces segments deviennent thoraciques chez le Schizozoïte (Malaquin, C. R. Ac. Sc., Paris, t. 121, déc 1895, p. 953).

Paris, le 13 février 1896.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Tous les dessins ont été faits avec le microscope LEITZ oc. 1 et 4, obj. 3, 4, 7 et I. H. 1/12, et à la chambre claire.

Tous les dessins ont été réduits de moitié par la photogravure.

La lettre G indique le grossissement exact sur la planche.

Planche VII.

Spio Martinensis n. sp.

Fig. 1. — Partie antérieure, vue dorsalement. Grossissement : 21 diamètres.

Fig. 2. — Partie antérieure, vue ventralement. G. = 21.

Fig. 3. — Partie antérieure. Profil droit. G. = 21.

Fig. 4. — Parapode du 1er sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 5. — Parapode du 2e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 6. — Parapode du 73e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 7. — Rame ventrale du 65e sétigère, face antérieure. G. = 62.

Fig. 8. — Soie dorsale supérieure du 14e sétigère. G. = 310.

Fig. 9. — Soie dorsale antérieure du 14e setigère. G. = 310.

Fig. 10. — Soie dorsale postérieure du 14e sétigère. G. = 310.

Fig. 11. — Soie ventrale antérieure du 14e sétigère (face). G. = 310.

Fig. 12. — Soie ventrale antérieure du 14e sétigère (profil). G. = 310.

Fig. 13. — Soie ventrale antérieure du 29e sétigère. G. = 310.

Fig. 14. — Soie ventrale antérieure du 59e sétigère. G. = 310.

Fig. 15. — Soie ventrale inférieure du 14e sétigère. G. = 310.

Fig. 16. — Soie ventrale inférieure du 29e sétigère. G. = 310.

Fig. 17. — Soie ventrale inférieure du 59e sétigère. G. = 310.

Fig. 18. — Soie encapuchonnée du 79e sétigère. G. = 310.

Fig. 19. — Soies ventrales du dernier sétigère droit. G. = 310.

Fig. 20. — Extrémité anale vue de profil ; *d*, côté dosral ; *v*, côté ventral. G. = 35.

Scolelepis fuliginosa Clpd.

Fig. 21. — Partie antérieure, vue dorsalement (avec distribution exacte du pigment). G. = 21.

Fig. 22. — Partie antérieure, vue ventralement. G. = 21.

Fig. 23. — Parapode du 69e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 24. — Parapode du 101e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 25. — Parapode du 107e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 26. — Parapode du 115e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 27. — Extrémité anale, vue dorsalement. G. = 35.

Planche VIII.

Scolelepis fuliginosa Clpd. (suite).

Fig. 1. — Parapode du 2e sétigère gauche vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 2. — Parapode du 7e sétigère gauche (distribution exacte du pigment). Les soies ont été supposées en arrière des lamelles. G. = 35.

Fig. 3. — Soie dorsale antérieure du 41e sétigère. G. = 310.

Fig. 4. — Soie dorsale postérieure du 41e sétigère. G. = 310.

Fig. 5. — Soie ventrale postérieure du 12e sétigère. G. = 310.

Fig. 6. — Soie ventrale inférieure du 11e sétigère. G. = 310.

Fig. 7. — Soie ventrale inférieure du 57e sétigère. G. = 310.

Fig. 8. — Soie ventrale inférieure du 81e sétigère. G. = 310.

Fig. 9. — Soie encapuchonnée. G. = 310.

Fig. 10. — Soie encapuchonnée du type *macrochæta major*. G. = 310.

Fig. 11. — Soie encapuchonnée de *Sc. fuliginosa*, type de Naples. G. = 310.

Scolelepis ciliata Kef.

Fig. 12. — Ventrale inférieure du 46e sétigère. G. = 310.

Fig. 13. — Ventrale inférieure d'un des derniers sétigères G. = 310.

Fig. 14. — Soie encapuchonnée du 46e sétigère. G. = 310.

Scolelepis Girardi Qfg.

Fig. 15. — Partie antérieure, vue dorsalement. G. = 8 environ.

Fig. 16. — Parapode du 1er sétigère. G. = 21.

Fig. 17. — Lamelle dorsale et branchie au 2e sétigère. G. = 21.

Fig. 18. — Lamelle dorsale et branchie au 4e sétigère. G. = 21.

Fig. 19. — Lamelle dorsale et branchie au 11e sétigère. G. = 21.

Fig. 20. — Lamelle dorsale et branchie au 38e sétigère. G. = 21.

Fig. 21. — Lamelle dorsale et branchie au 60e sétigère. G. = 21.

Fig. 22. — Parapode du 150e sétigère (exemplaire de 180 sétigères). G. = 21.

Fig. 23. — Ventrale inférieure du 37e sétigère. G. = 180.

Fig. 24. — Ventrale inférieure du 150e sétigère. G. = 180.

Fig. 25. — Soie ventrale antérieure du 100e sétigère. G. = 180.

Fig. 26. — Soie ventrale antérieure du 150e sétigère. G. = 180.

Fig. 27. — Soie ventrale de la rangée intermédiaire du 150e sétigère. G. = 180.

Fig. 28. — Soie encapuchonnée du 100e sétigère. G. = 180.

Larve de Spionidien.

Fig. 29. — Partie antérieure, vue dorsalement : *a*, pigment jaune-orangé très clair. G. = 62.

Fig. 30. — Partie antérieure, vue ventralement : *a*, pigment jaune très clair. G. = 45.

Fig. 31. — 3 anneaux de la région moyenne (7e, 8e et 9e) vus dorsalement (larve de 18 sétigères) : *n*, pigment noir. G. = 80.

Fig. 32. — Partie anale, vue dorsalement : *b*, pigment brun. G. = 180.

Fig. 33. — Soie encapuchonnée. G. = 540.

Planche IX.

Nerine cirratulus D. Ch.

Adulte.

Fig. 1. — Parapode du 2e sétigère gauche, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 2. — Parapode du 24e sétigère gauche, vu antérieurement. G. = 21.

Fig. 3. — Parapode du 37e sétigère gauche, vu antérieurement. G. = 21.

Fig. 4. — Rame ventrale gauche du 43e sétigère. G. = 21.

Fig. 5. — Parapode du 90e sétigère gauche. G. = 21.

Fig. 6. — Soie dorsale supérieure du 20e sétigère. G. = 180

Fig. 7. — Soie dorsale antérieure du 20e sétigère. G. = 180.

Fig. 8. — Soie dorsale postérieure du 20e sétigère. G. = 180.

Fig. 9. — Soie dorsale antérieure du 49e sétigère. G. = 180.

Fig. 10. — Dorsale encapuchonnée du 73e sétigère. G. = 180.

Fig. 11. — Dorsale encapuchonnée du 89e sétigère. G. = 180.

Fig. 12. — Ventrale inférieure du 20e sétigère. G. = 180.

Fig. 13. — Ventrale antérieure du 20e sètigère. G. = 180.

Fig. 14. — Ventrale postérieure du 20e sétigère. G. = 180.

Fig. 15. — Ventrale inférieure du 49e sétigère. G. = 180

Fig. 16. — Ventrale inférieure du 73e sétigère. G. = 180.

Fig. 17. — Ventrale encapuchonnée du 42e sétigère. G. = 180.

Fig. 18. — Ventrale encapuchonnée du 67e sétigère. G. = 180.

Fig. 19. — Ventrale encapuchonnée du 89e sétigère. G. = 180.

Jeune.

Fig. 20. — Parapode du 7e sétigère gauche. G. = 80.

Fig. 21. — Parapode du 7e sétigère droit, vu postérieurement. G. = 80.

Fig. 22. — Coupe transversale du 37e sétigère. G. = 80.

Fig. 23. — Soie encapuchonnée du 50e sétigère (profil). G. = 310.

Fig. 24. — Soie encapuchonnée du 50e sétigère (face). G. = 310.

Larve trochosphère.

Fig. 25. — Larve dans sa coque (vue dorsalement). G. = 80.

Fig. 26. — Larve dans sa coque (vue de profil). G. = 80.

Larve pélagique.

Fig. 27. — Partie antérieure vue de profil. G. = 45.

Fig. 28. — Extrémité d'un cirre tentaculaire. G. = 310.

Fig. 29. — Soie encapuchonnée. G. = 540.

Planche X.

Nerine Bonnieri n. sp.

Fig. 1. — Partie antérieure, vue dorsalement. G. = 21.

Fig. 2. — Parapode du 1er sétigère gauche sans les soies. G. = 21.

Fig. 3. — Parapode du 2e sétigère gauche. G. = 21.

Fig. 4. — Parapode du 10e sétigère gauche. G. = 21.

Fig. 5. — Parapode du 31e sétigère gauche. G. = 21.

Fig. 6. — Parapode du 59e sétigère gauche. G. = 21.

Fig. 7. — Ventrale postérieure du 29e sétigère. G. = 180.

Fig. 8. — Ventrale antérieure du 44e sétigère. G. = 180.

Fig. 9. — Ventrale inférieure du 29e sétigère. G. = 180.

Fig. 10. — Ventrale inférieure du 44e sétigère. G. = 180.

Fig. 11. — Soie encapuchonnée dorsale du 59e sétigère G. = 180.

Fig. 12. — Soies encapuchonnées d'un même sétigère d'un jeune *v*, soie ventrale; *d*, soies dorsales. G. = 310.

Nerine foliosa Aud. Edw.

Fig. 13. — Lamelle dorsale et branchie du 58e sétigère. G. = 12.

Fig. 14. — Parapode de 1er sétigère d'un exemplaire dont je n'ai eu que la région postérieure. G. = 12.

Fig. 15. — Parapode du 34e sétigère du même. G. = 12.

Fig. 16. — Parapode du 60e sétigère du même. G. = 12.

Fig. 17. — Soie encapuchonnée dorsale. G. = 180.

Fig. 18. — Soie encapuchonnée ventrale. G. = 180.

Aonides oxycephala Sars.

Fig. 19. — Extrémité antérieure, vue dorsalement; *t*, tentacule occipital. G. = 35.

Fig. 20. — Extrémité antérieure, vue de profil. G. = 35.

Fig. 21. — Parapode du 1er sétigère droit. G. = 62.
Fig. 22. — Parapode du 2e sétigère droit. G. = 62.
Fig. 23. — Parapode du 18e sétigère droit. G. = 62.
Fig. 24. — Parapode du 23e sétigère droit. G. = 62.
Fig. 25. — Parapode du 28e sétigère droit. G. = 62.
Fig. 26. — Parapode du 31e sétigère droit. G. = 62.
Fig. 27. — Soie ventrale inférieure du 104e sétigère. G. = 540.
Fig. 28. — Soie encapuchonnée. G. = 540.

Planche XI.

Pygospio elegans Clp. var. minutus Gd.

Fig. 1. — Extrémité antérieure, vue dorsalement. G. = 62.
Fig. 2. — Extrémité antérieure, vue de profil. G. = 62.
Fig. 3. — Parapode du 1er sétigère droit. G. = 180.
Fig. 4. — Parapode du 5e sétigère droit. G. = 180.
Fig. 5. — Parapode du 9e sétigère gauche; *g*, poches glanduleuses. G. = 180.
Fig. 6. — Parapode d'un sétigère de la région branchiale. G. = 180.
Fig. 7. — Parapode d'un des derniers sétigères. G. = 180.
Fig. 8. — Soie dorsale postérieure du 3e sétigère. G. = 540.
Fig. 9. — Soie ventrale antérieure du 3e sétigère G. = 540.
Fig. 10. — Soie ventrale antérieure du 6e sétigère. G. = 540.
Fig. 11. — Soie ventrale inférieure du 1er sétigère. G. = 540.
Fig. 12. — Soie ventrale inférieure du 3e sétigère. G. = 540.
Fig. 13. — Soie encapuchonnée vue de profil. G. = 540.
Fig. 14. — Soie encapuchonnée vue du côté convexe. G. = 540.
Fig. 15. — Soie encapuchonnée vue du côté concave. G. = 540.
Fig. 16. — Partie postérieure, vue dorsalement. G. = 80.
Fig. 17. — Soie encapuchonnée d'une larve. G. = 310.

Polydora flava Clpd.

Fig. 18. — Extrémité antérieure, vue dorsalement. G. = 35.

Fig. 19. — Extrémité antérieure, vue ventralement. G. = 35.

Fig. 20. — Extrémité antérieure, vue de profil. G. = 35.

Fig. 21. — Parapode du 1er sétigère. G. = 62.

Fig. 22. — Parapode du 2e sétigère. G. = 62.

Fig. 23. — Parapode du 3e sétigère. G. = 62.

Fig. 24. — Parapode du 4e sétigère. G. = 62.

Fig. 25. — Parapode du 8e sétigère ; *s*, système sanguin ; *g*, poches glanduleuses. G. = 80.

Fig. 26. — Une cellule des « poches glanduleuses » ; *p*, partie protoplasmique ; *r*, partie réfringente ; *s*, partie striée. G. = 310.

Planche XII.

Polydora flava (suite).

Fig. 1. — Mamelon sétigère dorsal du 11e sétigère. G. = 180.

Fig. 2. — Soies dorsales du 22e sétigère (faisceaux désagrégés). G. = 310.

Fig. 3. — Parapode du 80e sétigère droit. G. = 180.

Fig. 4. — Soie dorsale du 1er sétigère. G. = 310.

Fig. 5. — Soie dorsale du 2e sétigère ; *s*, supérieure ; *a*, antérieure ; *p*, postérieure. G. = 310.

Fig. 6. — Soie dorsale antérieure du 12e sétigère. G. = 540.

Fig. 7. — Soie dorsale antérieure du 48e sétigère. G. = 540.

Fig. 8. — Soie dorsale d'un des derniers sétigères. G. = 540.

Fig. 9. — Soie dorsale supplémentaire du 70e sétigère. G. = 540.

Fig. 10. — Soie ventrale antérieure du 1er sétigère. G. = 310.

Fig. 11. — Soie ventrale postérieure du 1er sétigère. G. = 310.

Fig. 12. — Soie ventrale antérieure du 2e sétigère. G. = 310.

Fig. 13. — Soie ventrale postérieure du 2e sétigère. G. = 310.

Fig. 14. — Soie ventrale inférieure du 2e sétigère. G. = 310.

Fig. 15. — Soies ventrales du 6e sétigère ; *a*, antérieure ; *p*, postérieure ; *i*, inférieure. G. = 540.

Fig. 16. — Parapode du 5e sétigère gauche vu postérieurement G. = 80.

Fig. 17. — Soies capillaires du 5e sétigère ; *v*, ventrale ; *d.r*, dorsale antérieure ; *d.s*, dorsale supérieure. G. = 540.

Fig. 18. — Soies anormales du 5e sétigère { profil. G. = 310. / face. G. = 180.

Fig. 19. — Deux soies anormales du 5e sétigère : 5e soie (dessin gauche) ; 6e soie (dessin droit). [7 soies fonctionnelles]. G. = 310.

Fig. 20. — Rame ventrale du 7e sétigère d'une jeune *flava*. G. = 180.

Fig. 21. — Soies anormales du 5e sétigère de la même. G. = 310.

Fig. 22. — Soie encapuchonnée de l'adulte. G. = 540.

Polydora cœça Œrsted.

Fig. 23. — Parapode du 6e sétigère gauche. G. = 62.

Fig. 24. — Parapode du 7e sétigère gauche. G. = 62.

Fig. 25. — Parapode du 27e sétigère gauche. G. = 62.

Fig. 26. — Soies dorsales d'un des derniers sétigères. G. = 310.

Fig. 27. — Soie anormale du 5e sétigère (première fonctionnelle). G. = 180.

Fig. 28. — Soie anormale du 5e sétigère (dernière fonctionnelle). G. = 310.

Fig. 29. — Soie encapuchonnée. G. = 310.

Polydora socialis Schm.

Fig. 30. — Soie anormale du 5e sétigère (3e). G. = 310.

Fig. 31. — Soie anormale du 5e sétigère (6e et dernière). G. = 310.

Fig. 32. — Soie encapuchonnée. G. = 310.

Planche XIII.

Polydora Giardi Mesnil.

Fig. 1. — Partie antérieure vue dorsalement. G. = 62.

Fig. 2. — Partie antérieure vue de profil. G. = 62.

Fig. 3. — Soies dorsales du 6e sétigère; *s*, supérieure; *a*, antérieure; *p*, postérieure. G. = 540.

Fig. 4. — Soie dorsale antérieure du 7e sétigère. G. = 540.

Fig. 5. — Soies dorsales d'un des derniers sétigères. G. = 540.

Fig. 6. — Soie encapuchonnée. G. = 540.

Fig. 7. — Soies dorsales supérieures du 5e sétigère; *f*, vue de face (soie tronquée); *p*, vue de profil. G. = 540.

Fig. 8. — Soies anormales du 5e sétigère; *a*, la plus ancienne; *b*, la dernière fonctionnelle. G. = 540.

Fig. 9. — Extrémité anale vue dorsalement. G. = 62.

Fig. 10. — Soies anormales droite et gauche du 5e sétigère d'un jeune. G. = 540.

Fig. 11. — Soies anormales du 5e sétigère d'un autre jeune; *a*, la plus ancienne soie, sans pointe latérale. G. = 540.

Fig. 12. — La même soie vue de face. G. = 540.

Polydore armata Lnghs.

Fig. 13. — Animal entier vu de profil. G. = 35.

Fig. 14. — Extrémité antérieure vue dorsalement. G. = 62.

Fig. 15. — Parapode du 7e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 180.

Fig. 16. — Soie encapuchonnée du 15e sétigère. G = 540.

Fig. 17. — Soies ventrales du 26e sétigère. G. = 540.

Fig. 18. — Soies dorsales d'un des derniers sétigères. G. = 310.

Fig. 19. — Soies anormales du 5e sétigère gauche. G. = 310.

Fig. 20. — Soie anormale droite vue du côté gauche. G. = 540.

Fig. 21. — Soie anormale gauche vue du côté gauche. G. = 540.

Fig. 22. — Extrémité anale vue dorsalement. G. = 62.

Fig. 23. — Partie antérieure d'un jeune vue dorsalement. G. = 62.

Fig. 24. — Rame dorsale du 5e sétigère d'un jeune. G. = 540.

Fig. 25. — Les deux soies anormales du 5e sétigère d'un autre jeune. G. = 540.

Planche XIV.

Polydora ciliata Johnst.

Fig. 1. — Extrémité antérieure vue dorsalement. G. = 35

Fig. 2. — Extrémité antérieure vue de profil. G. = 35.

Fig. 3. — Parapode du 1er sétigère droit. G. = 62.

Fig. 4. — Parapode du 5e sétigère gauche vu postérieurement. G. = 80.

Fig. 5. — Soie encapuchonnée. G. = 310.

Fig. 6. — Soie anormale gauche du 5e sétigère. G. = 540.

Larve de *P. ciliata*.

Fig. 7. — Soies dorsales du 5e sétigère. G. = 310.

Fig. 8. — Soies ventrales du 7e sétigère. G. = 540.

Polydora polybranchia Hasw.

Fig. 9. — Extrémité antérieure, vue dorsalement. G. = 35.

Fig. 10. — Parapode du 1er sétigère droit. G. = 35.

Fig. 11. — Parapode du 2e sétigère droit. G. = 35.

Fig. 12. — Parapode du 3e sétigère droit. G. = 35.

Fig. 13. — Parapode du 7e sétigère gauche. G. = 35.

Fig. 14. — Parapode du 67e sétigère droit. G. = 35.

Fig. 15. — Parapode du 92e sétigère droit. G. = 35.

Fig. 16. — Parapode du 5e sétigère droit vu postérieurement. G. = 35.

Fig. 17. — Soie encapuchonnée. G. = 310.

Fig. 18. — Extrémité d'une soie encapuchonnée avec les stries du capuchon. G. = 310.

Fig. 19. — Soie anormales du 5e sétigère. G. = 310.

Fig. 20. — Soie de la rangée antérieure du 5e sétigère. = G. 540.

Fig. 21. — Soie de la rangée postérieure. G. = 540.

Polydora antennata Clpde.

Fig. 22. — 5e sétigère vu antérieurement. G. = 62.

Fig. 23. — Soie de la rangée externe du 5e sétigère. G. = 310.

Fig. 24. — Soie de la rangée interne du 5e sétigère. G. = 310.

Fig. 25. — Soie encapuchonnée. G. = 310.

Fig. 26. — Soie encapuchonnée de la larve page 181. G. = 310.

Magelona papillicornis F. Mueller.

Fig. 27. — Parapode du 5e sétigère gauche. G. = 62.

Fig. 28. — Parapode du 8e sétigère gauche, vu antérieurement. G. = 62.

Fig. 29. — Parapode du 9e sétigère gauche, vu antérieurement. G. = 62.

Fig. 30. — Parapode du 12e sétigère gauche, vu antérieurement. G. = 62.

Fig. 31. — Soie encapuchonnée, vue de profil. G. = 310

Fig. 32. — Soie encapuchonnée, vue de face. G. = 310.

Fig. 33. — Soie encapuchonnée, vue de 3/4. G. = 310.

Planche XV.

Spiophanes Bombyx Clpde.

Fig. 1. — Partie antérieure, vue dorsalement. G. = 35.

Fig. 2. — Partie antérieure, vue ventralement. G. = 35.

Fig. 3. — Parapode du 1er sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 4. — Parapode du 2e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 5. — Parapode du 4e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 6. — Parapode du 5e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 7. — Parapode du 8e sétigère droit, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 8. — Parapode du 17e sétigère droit, vu antérieurement G. = 35.

Fig. 9. — Parapode du 91e sétigère gauche, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 10. — Parapode du 110e sétigère gauche, vu antérieurement. G. = 35.

Fig. 11. — Lamelle dorsale du 21e sétigère droit. G. = 180.

Fig. 12. — Soie dorsale du 15e sétigère. G. = 310.

Fig. 13. — Soie dorsale du 109e sétigère. G. = 310.

Fig. 14. — Soie dorsale particulière du 117e. G. = 310.

Fig. 15. — Soie ventrale ordinaire du 1er sétigère. G. = 310.

Fig. 16. — Soie ventrale particulière du 1er sétigère. G. = 310.

Fig. 17. — Soie ventrale du 10e sétigère. G. = 310.

Fig. 18. — Soie ventrale antérieure du 3e sétigère. G. = 540.

Fig. 19. — Soie ventrale postérieure du 3e sétigère. G. = 540.

Fig. 20. — Soie encapuchonnée. G. = 310.

Fig. 21. — Soie ventrale inférieure des sétigères à soies encapuchonnées. G. = 310.

Fig. 22. — Extrémité postérieure vue dorsalement. G. = 35.

Larve de Spiophanes Bombyx Clpd.

Fig. 23. — Jeune larve vue ventralement ; *t*, tache ventrale. G. = 45.

Fig. 24. — Extrémité anale de la même, vue ventralement. G. = 310.

Fig. 25. — Extrémité antérieure, vue dorsalement, d'une larve plus âgée. G. = 45.

Fig. 26. — Extrémité anale de la même, vue dorsalement ; *a*, pigment rouge-brique. G. = 310.

Fig. 27. — Organe réfringent du 5e sétigère. G. = 180.

Fig. 28. — Organe réfringent du 7e sétigère. G. = 180.

Fig. 29. — Organes réfringents des 9e, 10e et 11e sétigères ; *c*, pseudocils. G. = 180.

Fig. 30. — Aspect d'une tache de la région ventrale.

Fig. 31. — Soie encapuchonnée. G. = 310.

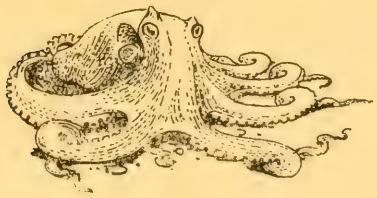


TABLE DES MATIÈRES.

INTRODUCTION 110

I. — LA DIAGNOSE DES GENRES 112

II. — LE GENRE SPIO 122

Spio Martinensis n. sp. 122
Historique du g. *Spio* 128
Les espèces du g. *Spio* 129

III. — LE GENRE SCOLELEPIS 132

Sc. foliginosa Clpd 132
Sc. ciliata Kef 138
Sc. Girardi Qfg 140
Historique du g. *Scolelepis* et des espèces du genre 144

IV. — LARVE D'UN SPIONIDIEN D'ADULTE INDÉTERMINÉ .. 149

V. — LE GENRE NERINIDES 152

VI. — LE GENRE NERINE 152

Nerine cirratulus D. Ch 152
Nerine foliosa Aud. et Edw 165
Nerine Bonnieri n. sp. 168
Historique du g. *Nerine* 170
Diagnose des espèces du g. *Nerine* 171
Remarques sur le g. *Nerine* 173

VII. — LE GENRE MICROSPIO 174

VIII. — LE GENRE PYGOSPIO 175

Pygospio elegans Clpd var. *minuta* Gd 175
La prétendue larve de *P. ciliata* de Claparède 181

IX. — LE GENRE POLYDORA 182

P. flava CLPDE 182
P. cœca ŒRSTED 191
P. socialis SCHM. 193
P. Giardi MESN. 195
P. Langerhansi n. sp. 202
P. armata LNGHS. 203
P. ciliata JOHNST 210
P. (*Boccardia*) *polybranchia* HASW. 221
P. (*Carazzia* n. g.) *antennata* CLPD 227
Historique du g. *Polydora* 229
Caractères du g. *Polydora* 230
Rapports du g. *Polydora* 233
Rapports des différentes espèces de *Polydora* entre elles. 235

X. — LE GENRE AONIDES. .....

Aonides oxycephala SARS 242
Affinités de l'espèce. — Les *Aonides* de LEVINSEN. — Le g. *Spionides*. — Le g. *Laonice* 245-247

XI. — LES SPIONIDIENS A UN PETIT NOMBRE DE BRANCHIES. 247

XII. — LE GENRE SPIOPHANES GRUBE 249

Spiophanes Bombyx CLPD 249

XIII. — LE GENRE MAGELONA F. MUELLER 257

Remarques sur *Mag. papillicornis* F. M. 257

XIV. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES SPIONIDIENS. 261

EXPLICATION DES PLANCHES 272

A PROPOS DU CARPE DES ANOURES

PAR

C. EMERY

Professeur de Zoologie à l'Université de Bologne.

Dans un intéressant travail que M. A. PERRIN vient de publier dans ce *Bulletin scientifique*, sur la « Constitution du carpe des Anoures », je trouve, à mon adresse, une critique que je ne crois pas devoir laisser sans réponse. On lit dans ce travail :

P. 427 : « J'ai cité plus haut la coupe de carpe de *Rana* d'EMERY » (1) et j'en ai donné une interprétation différente. La rangée » proximale est nettement formée de trois os, et, entre les deux os » externes, se voit le foramen vasculaire. EMERY les considère » comme un ulnaire, un central et un radial. Il prétend *sans en* » *donner de preuves* (2) que, malgré sa position par rapport au » foramen vasculaire, l'os médian est un central et non pas un » intermédiaire. Il suppose, également *sans en donner de raisons*, » que le central se soude au radial », et plus loin : *p. 428 :* « Chez » l'adulte, EMERY ne compte que deux os dans la série proximale ; » l'os que j'ai appelé radial serait, d'après lui, le carpalien du » præpollex, mais là encore *il ne fournit aucune preuve* en faveur » de cette manière de voir ».

(1) 1890. Studi sulla morfologia dello scheletro delle estremità dei Vertebrati terrestri, in : *Atti Accad. Lincei, Rend.* (3), vol. 6, p. 229-236.

(2) C'est moi qui ai souligné ces mots, ainsi que ceux soulignés plus loin.

Une critique du même genre m'a été adressée en 1891 par M. JUNGERSEN (1) qui, comme M. PERRIN, m'avait supposé capable d'affirmer, dans une communication préliminaire, la fusion de deux éléments, originairement distincts, sans l'avoir réellement observée et d'avoir ainsi interprété à ma fantaisie une coupe isolée ou une série de coupes. L'année suivante, j'ai répondu à M. JUNGERSEN, dans une deuxième note préliminaire (2), dans laquelle je signalais en outre, chez *Pelobates*, l'existence :

1° D'une ébauche isolée de l'intermédium, se soudant plus tard avec le central et le radial, pour former le sémilunaire de DUGÈS. — 2° D'une ébauche cartilagineuse du 5e carpien, s'unissant plus tard au 4e, pour former la pièce latérale de la série distale. — 3° D'une ébauche cartilagineuse du pisiforme se fusionnant avec l'ulnaire.

Enfin, en 1894, j'ai publié mon travail définitif (3) donnant une théorie générale du carpe des Anoures et de tous les Stapédifères ; dans le même ouvrage, j'ai donné, avec figures, la preuve irréfutable des faits énoncés précédemment et notamment de la triple origine du sémilunaire que je regarde comme un *radio-intermédio-central*. J'ai montré aussi que le scaphoïde de DUGÈS que je regarde comme le carpien du præpollex (le radial de M. PERRIN) n'a rien de commun avec mon radial embryonnaire, car il naît d'une ébauche indépendante et ne devient cartilagineux que beaucoup plus tard. J'ai encore retrouvé, chez *Pelobates*, le central observé par BORN chez *Alytes* et que je regarde comme central ulnaire ou central 2.

C'est à mon dernier travail et non pas à une communication préliminaire vieille de cinq ans que M. PERRIN devait adresser ses critiques ; et alors, si même il n'eût pas accepté mes opinions, il n'eût certainement pas écrit que je n'avais pas donné de preuves des faits embryologiques dont j'affirmais l'existence ; il eût, sans doute,

(1) 1891. Remarks on the hand in *Pipa* and *Xenopus*, in *Ann. Mag. Nat. Hist.* (6), vol. 8, p. 193-206.

(2) 1892. Ulteriori studi sullo scheletro della mano degli Anfibi anuri, in : *Atti Accad. Lincei*, *Rend.* (4), vol. 1, p. 203-206. (Le titre et les conclusions de cette note sont cités dans la 3e édition (1893) du « Grundriss » de WIEDERSHEIM).

(3) 1894. Studi sulla morfologia dei membri degli Anfibi e sulla filogenia del Chiropterigio, in : *Ricerche laborat. anat. Roma* ecc. vol. 4, p. 5-35, tav. 1-2.

senti la nécessité de contrôler ces faits par l'observation directe, avant de les démentir. Il se fût enfin, je pense, abstenu de porter sur la méthode embryologique un jugement aussi sommaire que mal fondé, lorsqu'il affirme (p. 420) que cette méthode « n'a pas donné les résultats attendus » !

Je viens maintenant aux arguments dont M. Perrin se sert pour établir son interprétation du carpe des Anoures, en tant qu'elle s'écarte de la mienne.

D'abord la position du trou de l'artère perforante du carpe. — Les travaux de Strasser, Leboucq et autres ont montré que l'ébauche qui donnera l'intermédiaire, l'ulnaire et le central (ou les centraux) constitue typiquement une fourche, dans laquelle passe l'artère en question. Une partie de l'intermédiaire forme, avec le central, la branche médiale de la fourche, dont la branche latérale forme l'ulnaire ; il en résulte que, si l'intermédiaire est peu développé ou rudimentaire, l'artère devra passer vers son extrémité distale ou vers la base du central. Tel est le cas chez les Anoures ; mais la découverte, chez *Pelobates*, d'une ébauche de l'intermédiaire que je ne connaissais pas encore à l'état cartilagineux, lorsque j'écrivais ma première note, tranche la question en ma faveur. Rien ne s'oppose donc à ce que l'ébauche moyenne représentée dans ma figure de 1890 soit effectivement un central. L'artère perforante est (et en cela je suis pleinement d'accord avec M. Perrin) un élément d'importance capitale pour la détermination des homologies, dans le carpe et le tarse.

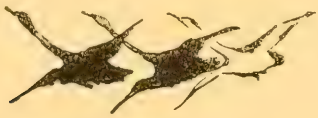
Je suis également heureux de me trouver d'accord avec M. Perrin dans l'assertion que le soi-disant pouce des Anoures est un præpollex. Ici la myologie comparée vient à l'appui de l'embryogénie du squelette. Reste à voir si les faits myologiques s'opposent à mon interprétation du « scaphoïde », comme carpien du præpollex. — M. Perrin a montré que les muscles qui s'insèrent à cette pièce sont homologues à ceux qui s'insèrent au radial, chez les Urodèles. Comme les espèces d'Urodèles sur lesquelles ces observations ont été faites n'ont pas de præpollex, un dilemme se pose : ou les ancêtres communs des Urodèles et Anoures actuels possédaient un præpollex qui a disparu chez la plupart des premiers, ou ils en étaient privés et cet organe a apparu chez une partie de leurs descendants, comme nouvelle formation. Dans la première hypothèse, que

je crois la plus plausible, comme son carpien est articulé typiquement avec le radial, il est à supposer qu'après sa disparition, ses muscles se sont insérés sur le radial même. Dans la deuxième hypothèse, le carpien du præpollex a dû débuter comme un sésamoïde attaché aux tendons de quelques muscles qui sont devenus ses muscles propres, lorsque le sésamoïde, devenu plus volumineux, a acquis l'importance d'un élément typique du squelette. Le mode de développement du « scaphoïde » montre qu'il est, dès l'origine, détaché du radius dont il se rapproche secondairement ; cela a été d'ailleurs suffisamment prouvé par Howes et Ridewood.

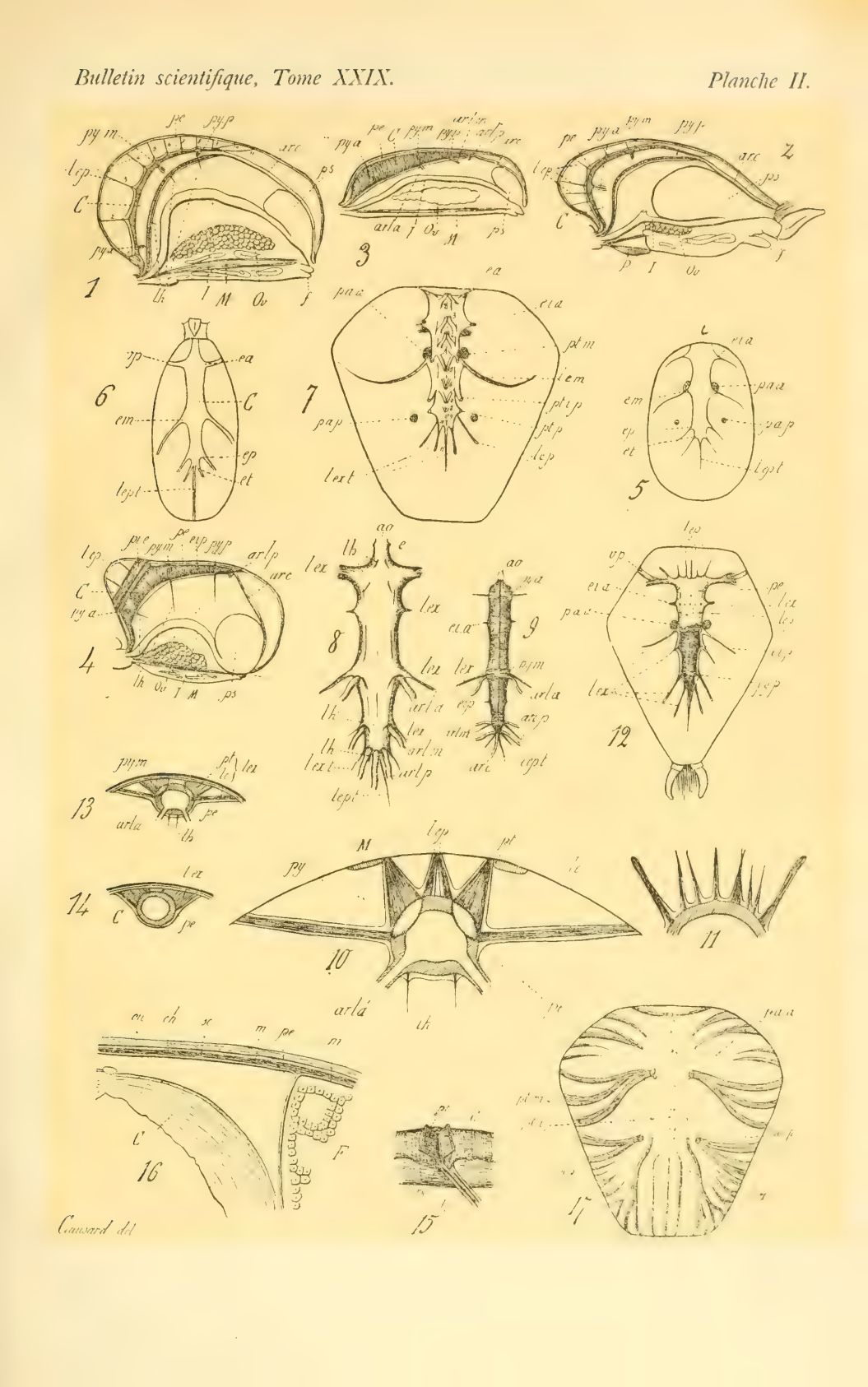
Je ferai une remarque pareille au sujet du 5e doigt absent. Mes observations sur *Pelobates* ont démontré l'existence d'une ébauche cartilagineuse indépendante que je regarde comme un 5e carpien, se soudant plus tard avec le 4e et dont l'homologue est, sans doute, renfermé dans le dernier carpien de tous les Anoures. Au point de vue ostéologique, mes observations prouvent que le dernier doigt des Anoures est un 4e doigt, plutôt que la somme de deux doigts fusionnés ou restés indivis. Mais, si l'on admet la disparition d'un 5e doigt de la main (qui existe chez quelques Amphibiens fossiles), son voisin ne pourrait-il pas avoir hérité de tout ou partie de ses muscles ?

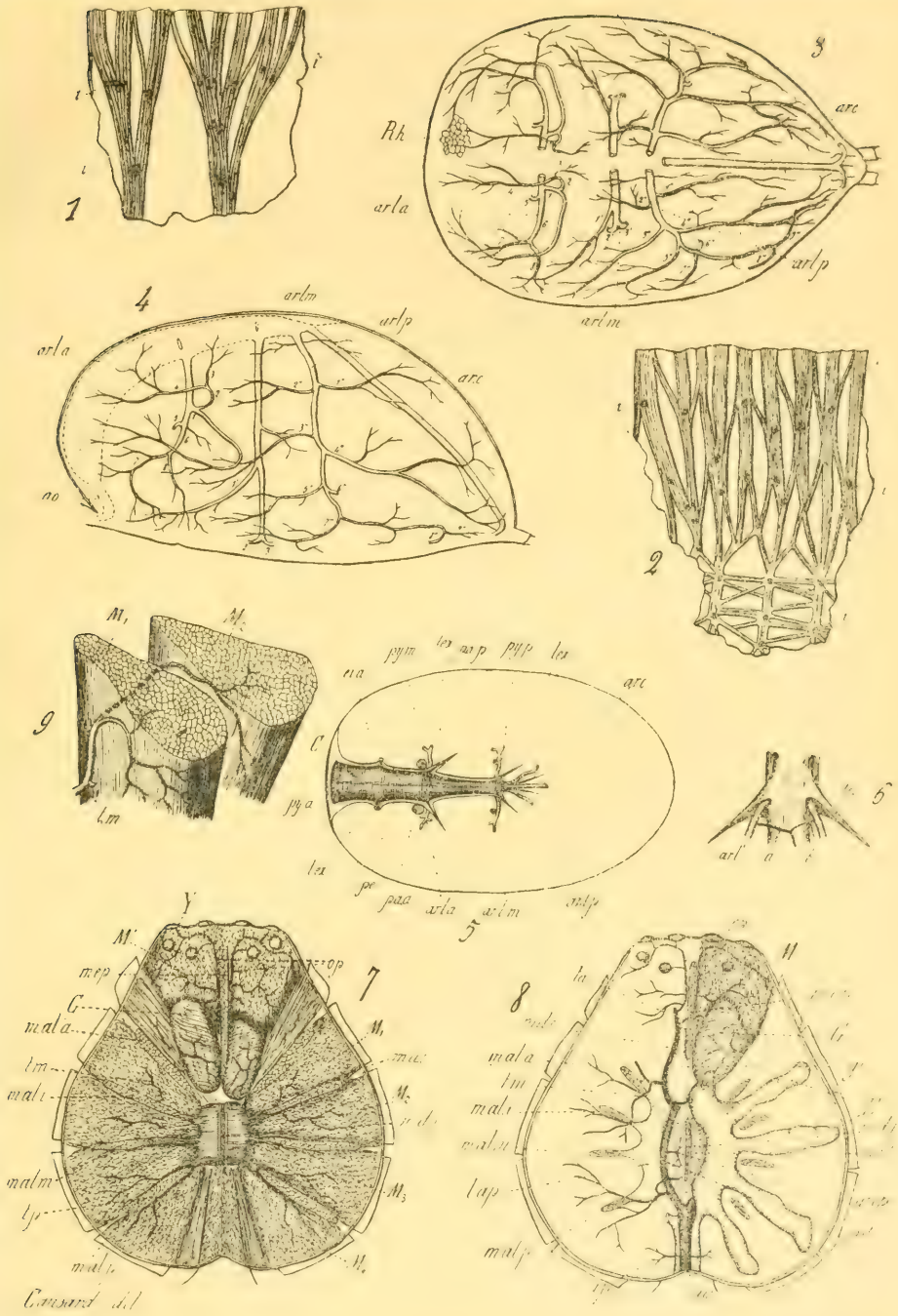
Tout ceci est naturellement question d'appréciation individuelle et je ne prétends imposer à personne mes jugements et opinions. Admettant comme exacts les faits constatés par M. Perrin, aussi bien que ceux qui proviennent de mes propres observations, je pense qu'une théorie du carpe des Anoures ne saurait être bien établie que si elle satisfait aux uns et aux autres.

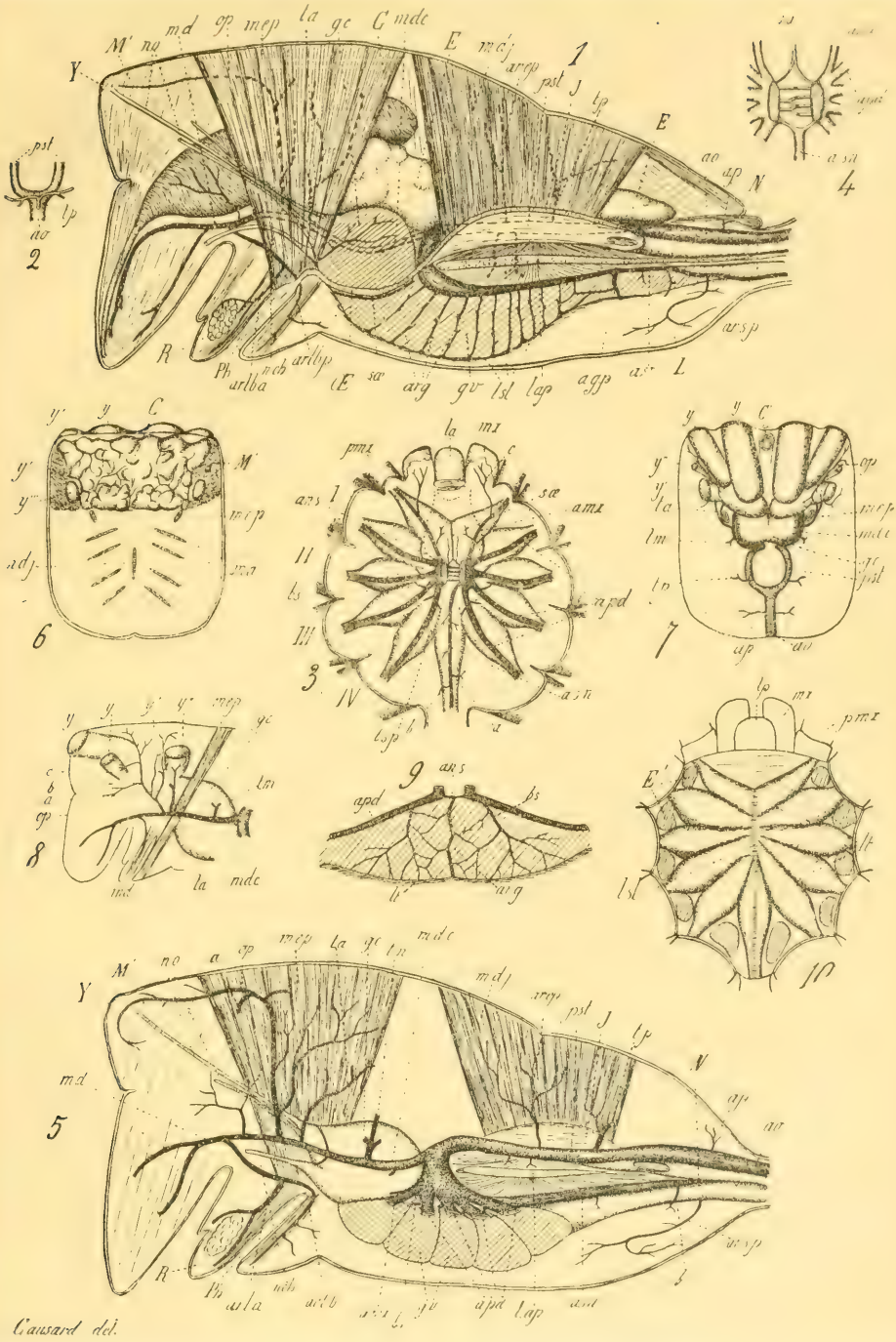
Bologne, 8 mai 1896.



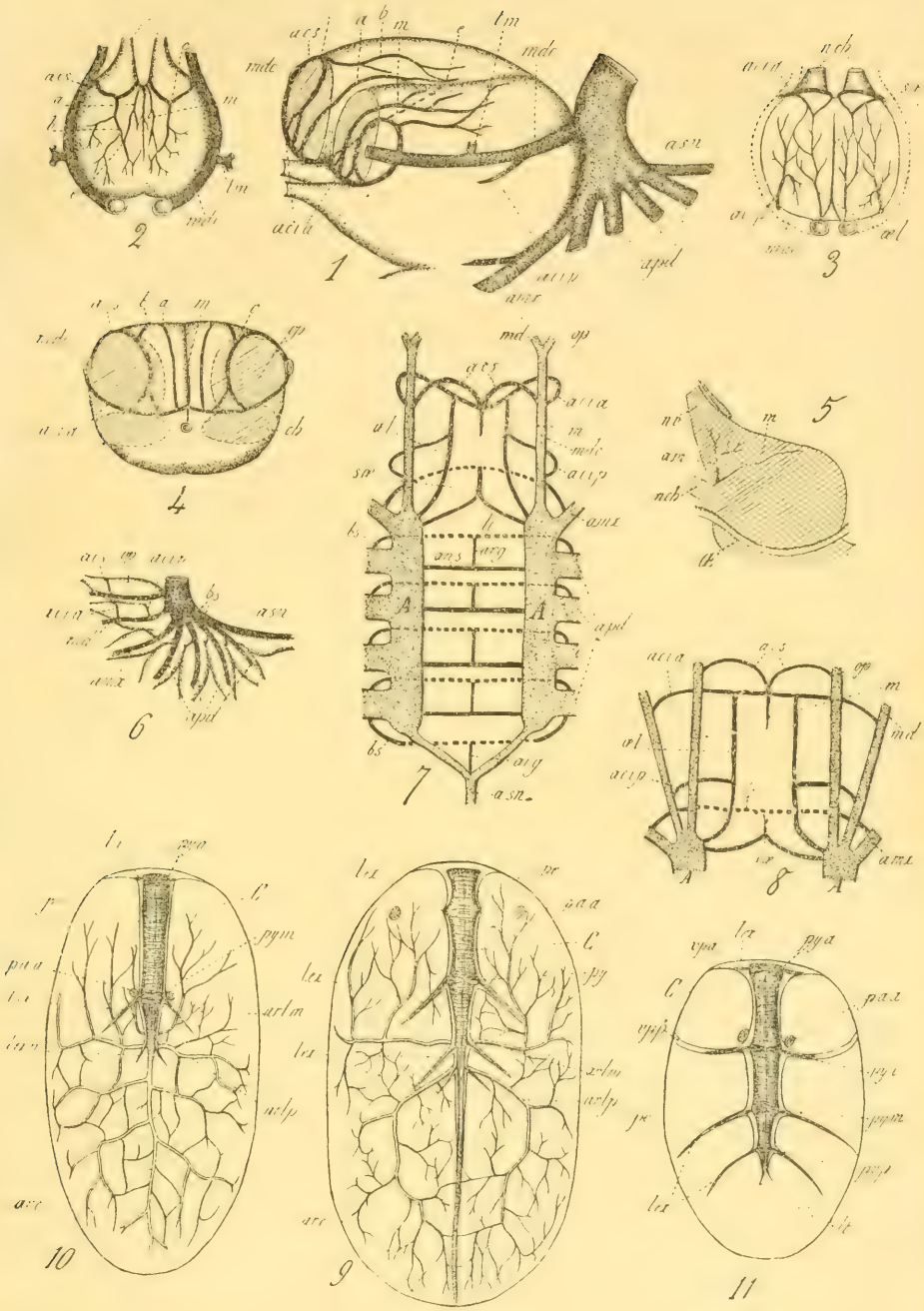
Lille Imp. L. Danel.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Cauvard del.

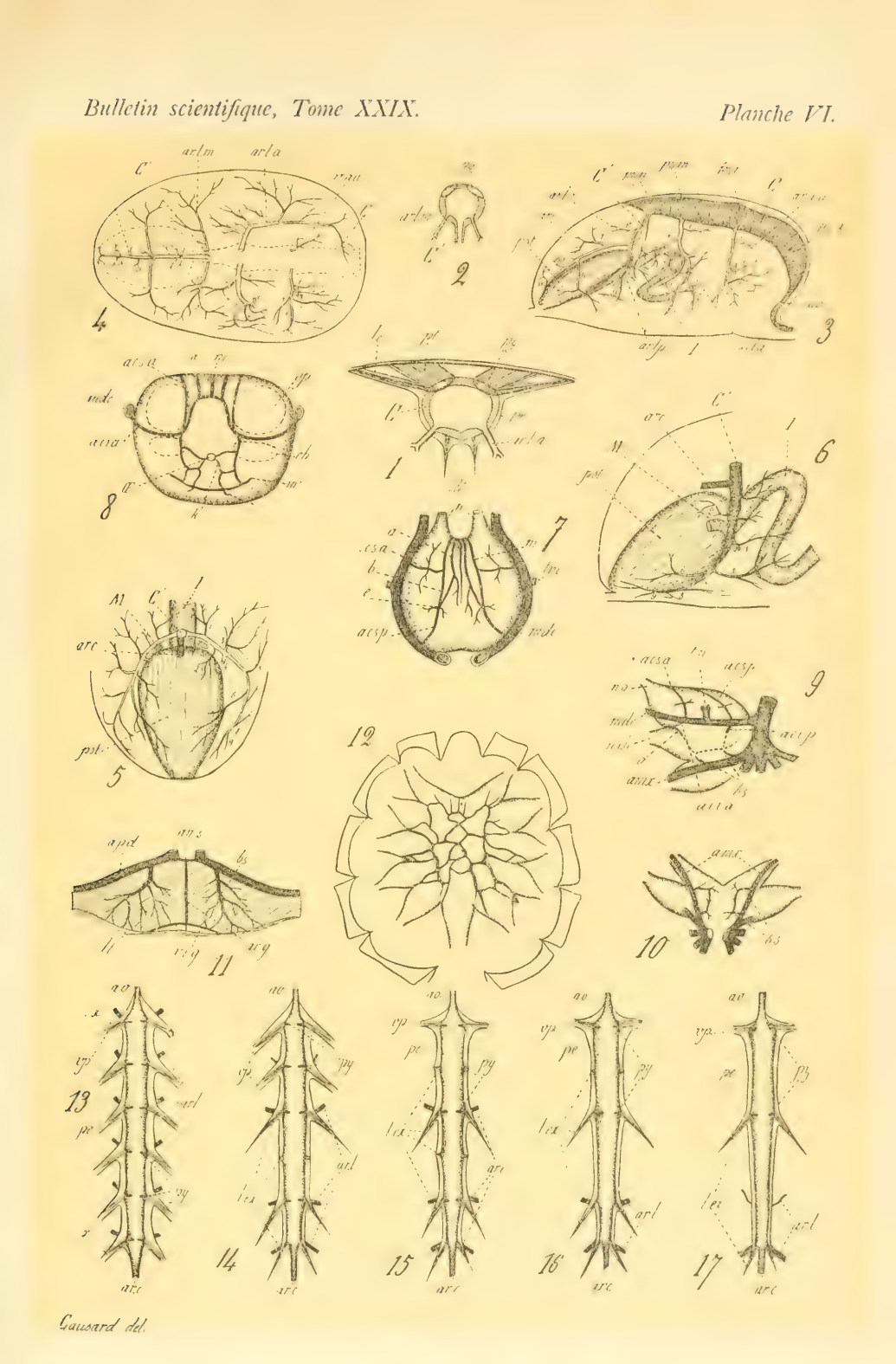

1
3
Rh
arc
arla
arlp
arlm
4
arlm
arlp
arla
arc
2
9
M1
M2
lm
pym
lex
pyp
lex
arc
C
pya
lex
pe
paa
arla
arlm
arlp
5
6
arl
a
Y
M
mep
G
mala
lm
mali
malm
lp
malp
7
M1
M2
M3
M4
8
la
mala
lm
mali
malm
lap
malp
M
Causard del.



Causard del.

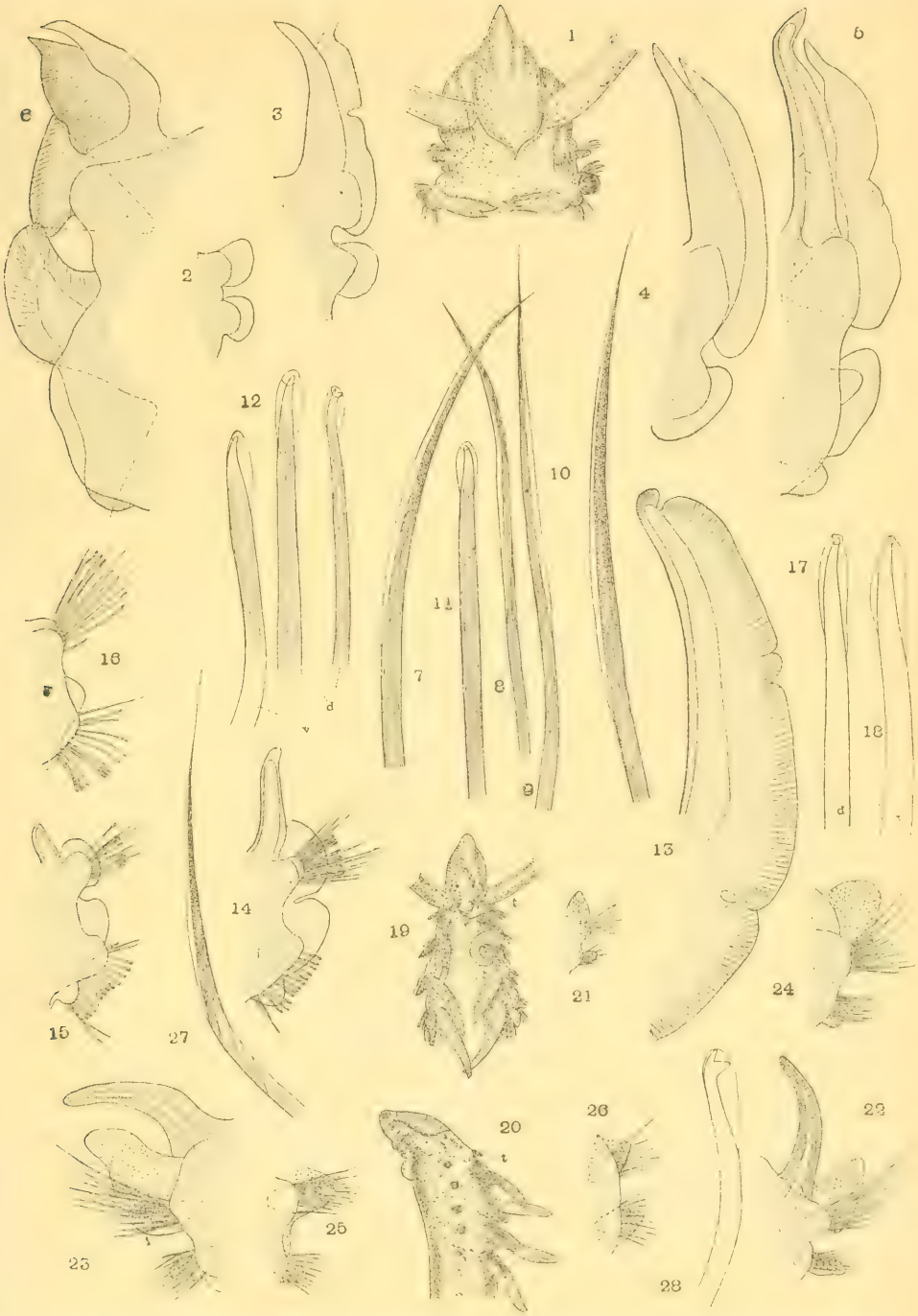


Caussard del.



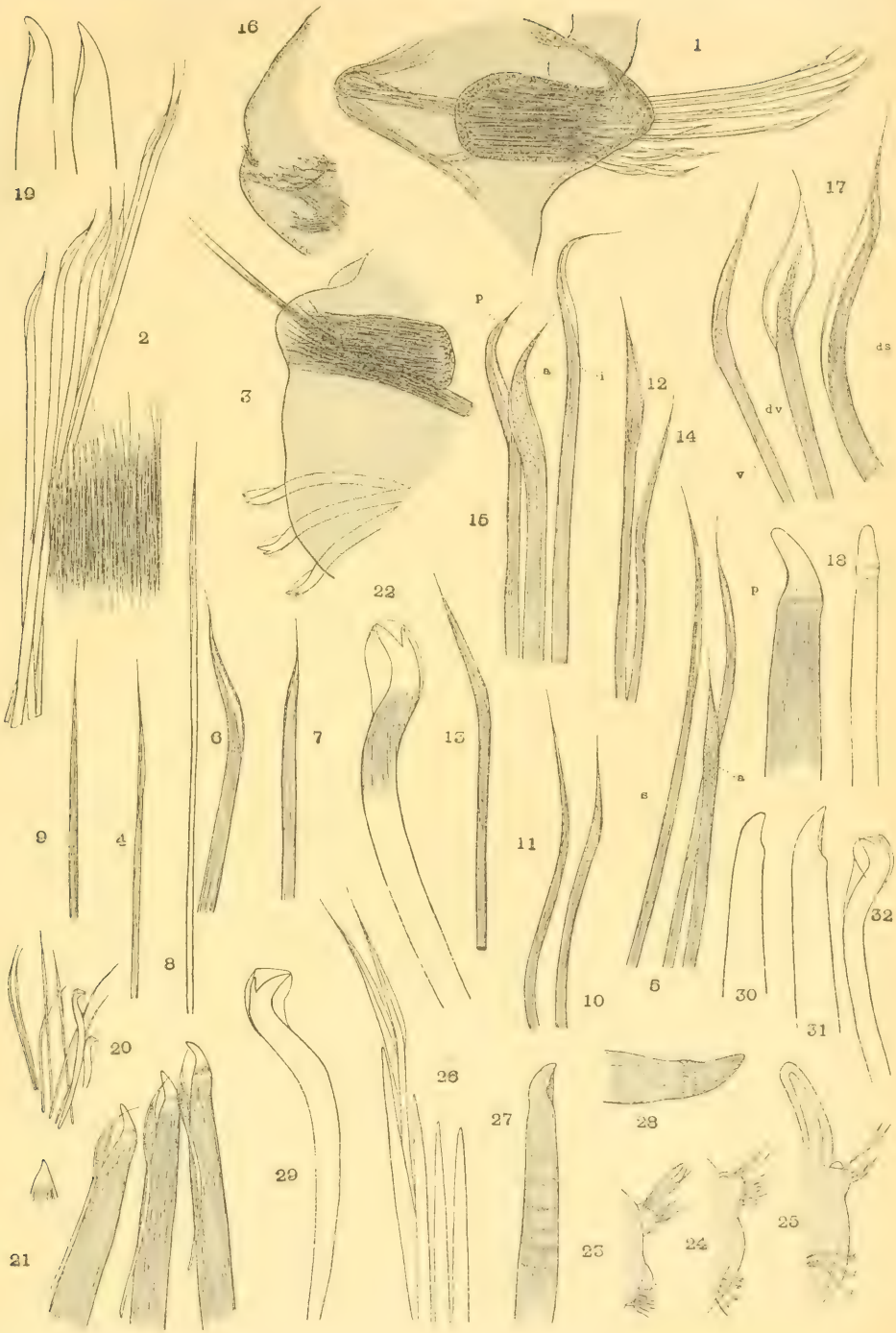
Gaussard del.

1-20, Spio Martinensis n. s. — 21-27, Scolelepis fuliginosa Clap.

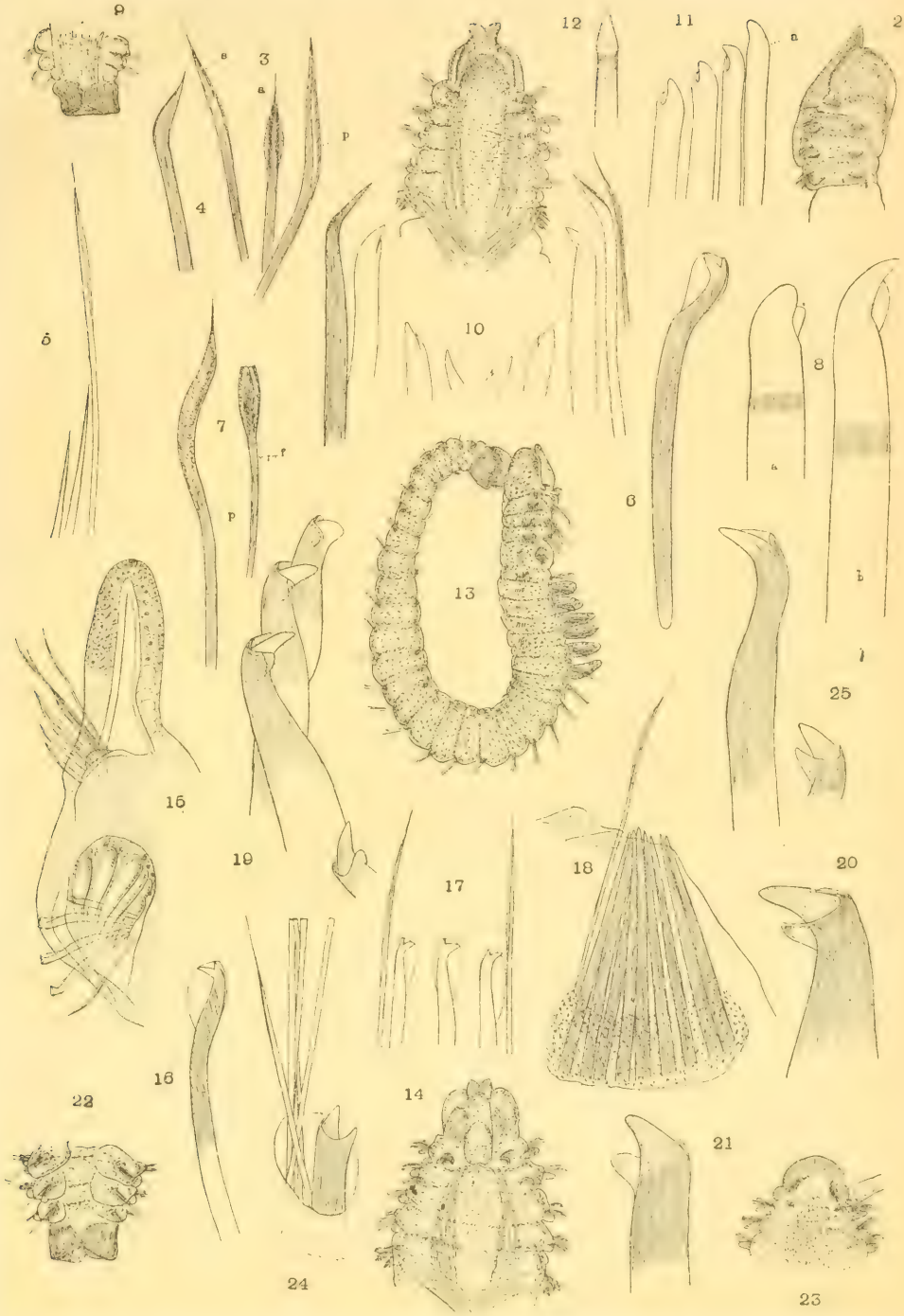


1-12, Nerine Bonnieri n. sp. — 13-18, N. foliosa A. Edw. — 19-28, Aonides oxycephala M. Sars.

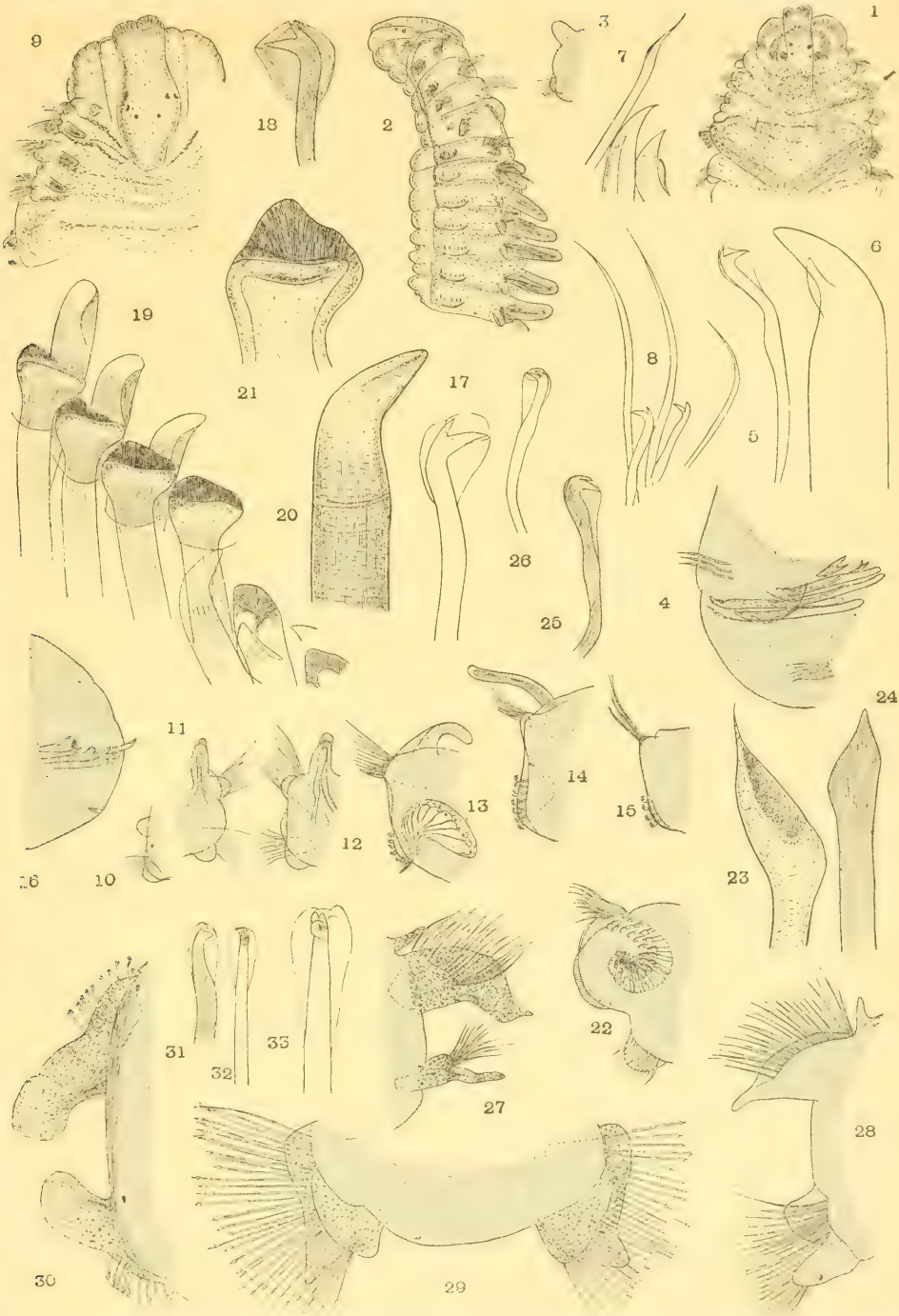
1-17 Pygospio elegans, Clp. — 18-26, Polydora flava, Clp.



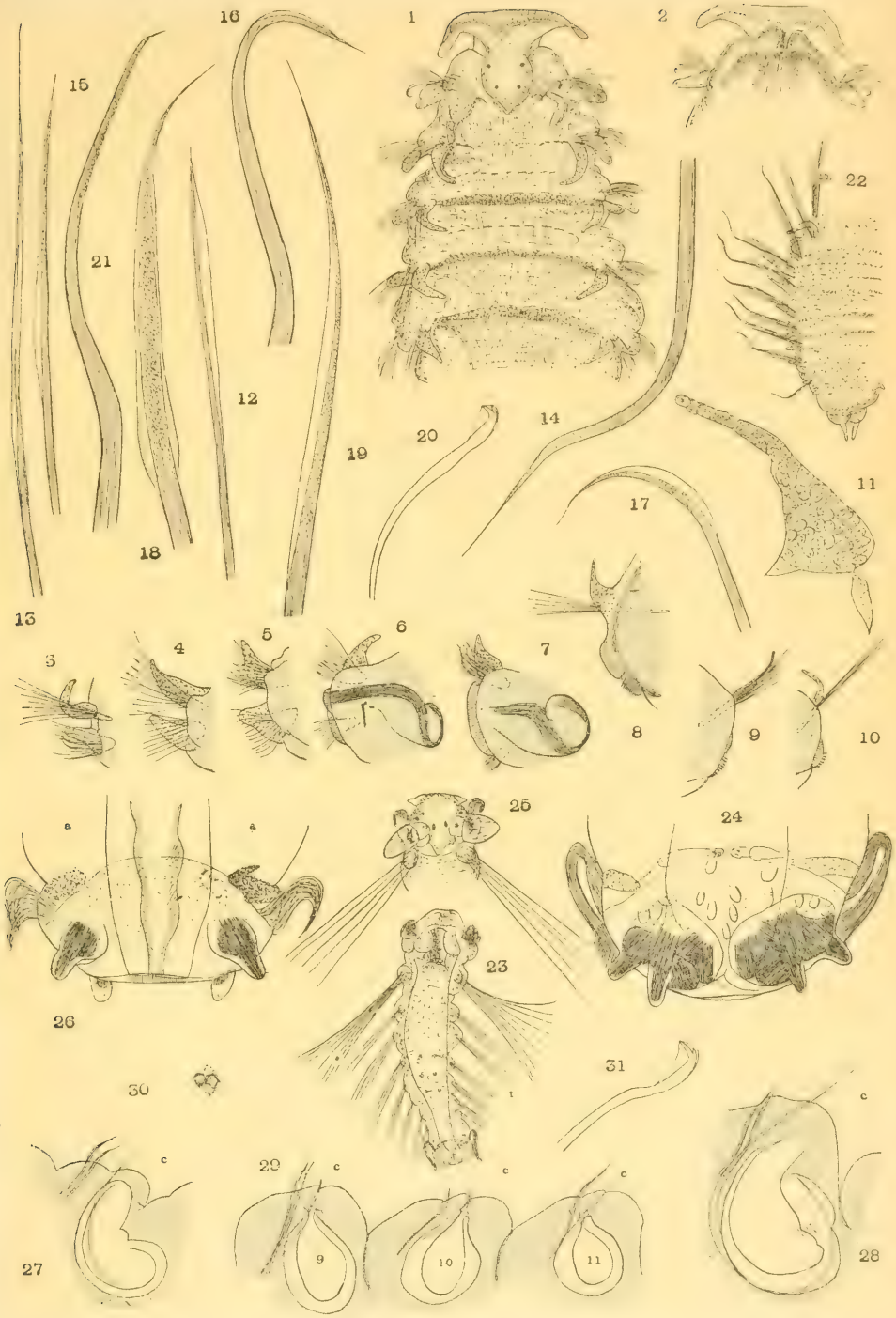
1-22, Polydora flava Clp. (suite). — 23-29, P. cœca Œrst. — 30-32, P. socialis Schm.



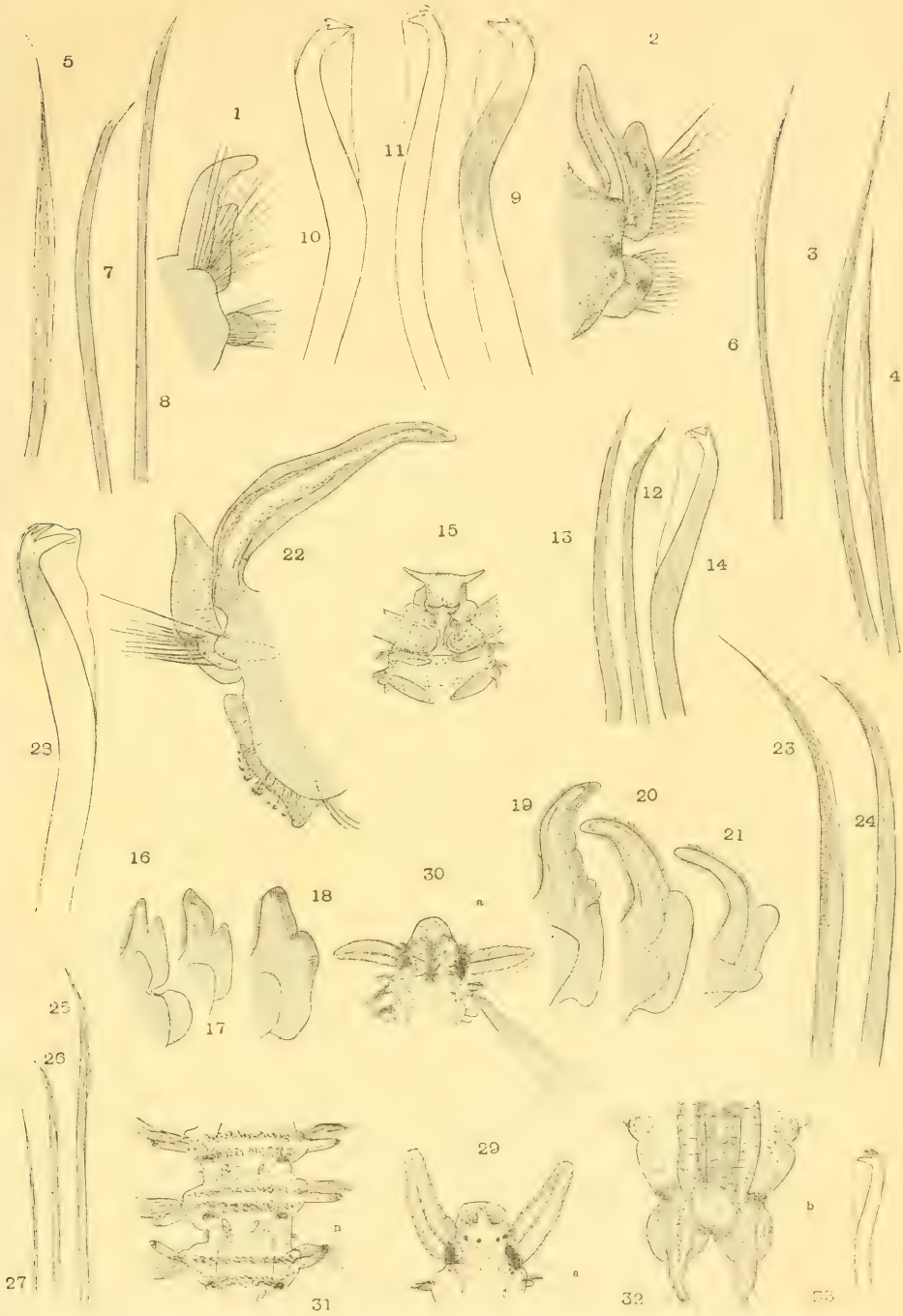
1-12, Polidora Giardi Mesnil. — 13-25, P. armata Lnghs.



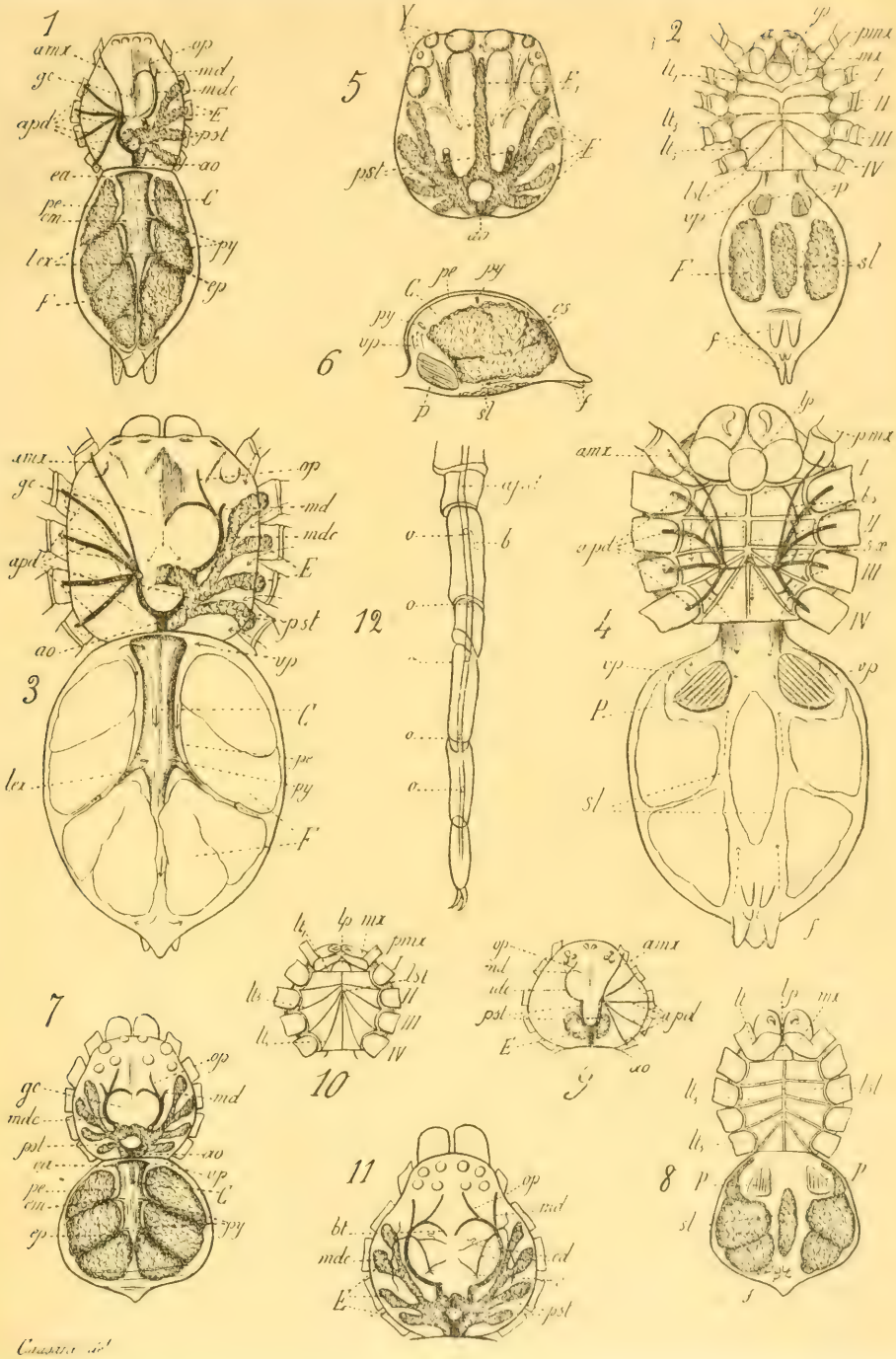
1-8, Polydora ciliata Johnst. — 9-21 P. polybranchia Hasw. — 27-33, Magelona papillicornis F. M. 22-25, Polydora antennata Clp. — 26. Larve d'espèce indéterminée.



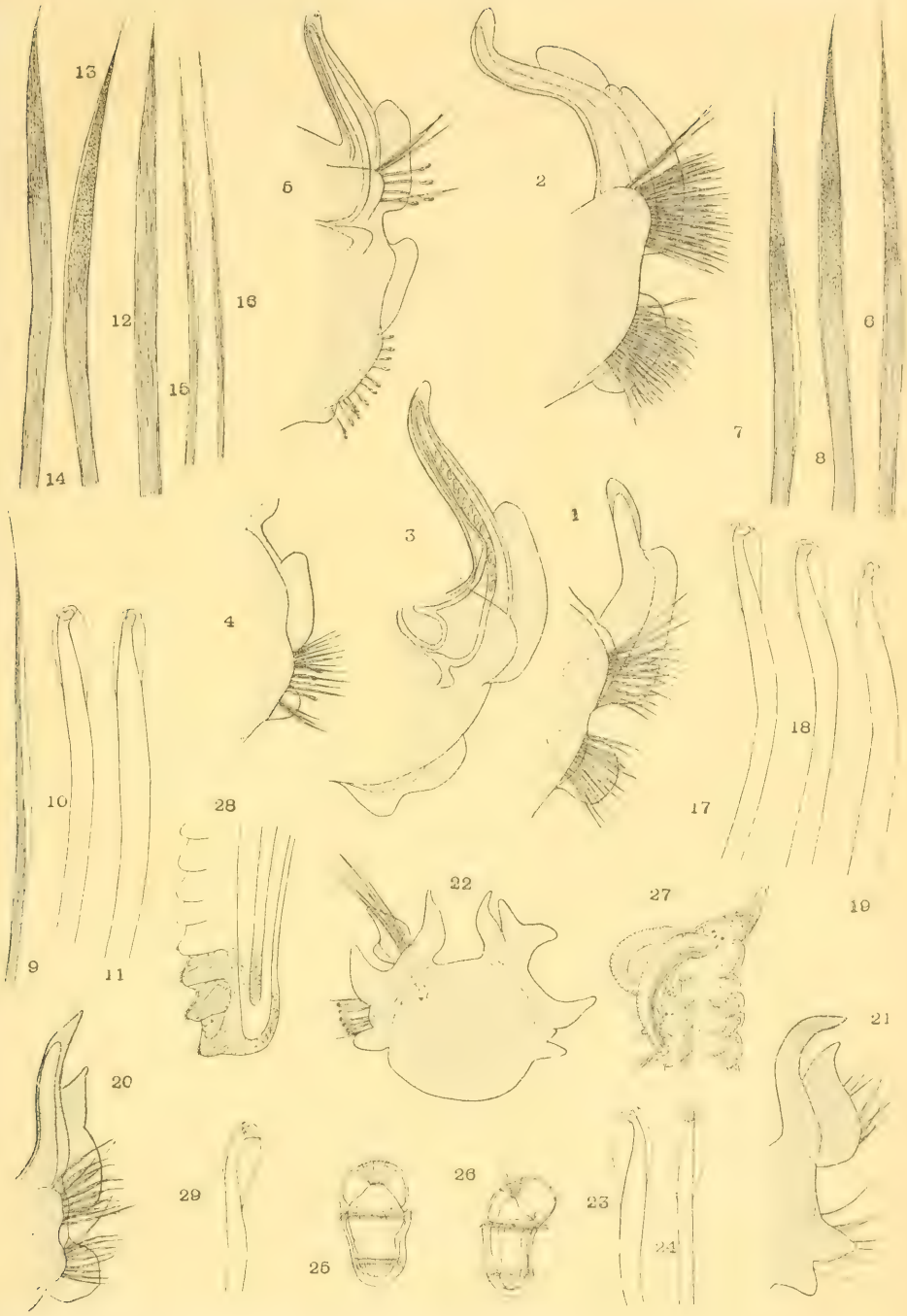
1-31, Spiophanes bombyx Clpde.



1-11 Scolelepis fuliginosa Clap. — 12-14, Sc. ciliata Kef. — Sc. Girardi Qfg.
29-33, Larve de Spionidien.


1
amx
op
gc
md
mdc
apd
E
pst
ea
ao
pe
cm
C
lex
py
F
ep
5
Y
E
pst
ao
2
pmx
mx
I
II
III
IV
lst
p
vp
F
sl
f
6
C
pe
py
cs
vp
p
sl
f
3
amx
op
gc
md
mdc
apd
E
pst
ao
vp
C
pe
lex
py
F
12
o
b
4
lp
pmx
amx
I
II
III
IV
vp
P
sl
f
7
op
gc
md
mdc
pst
ao
ea
vp
pe
C
cm
ep
py
10
lp
mx
pmx
lst
II
III
IV
9
op
amx
md
pst
apd
E
ao
8
lp
mx
lst
p
sl
f
11
op
md
bt
mdc
cd
E
pst

Cuasara del.



1-29, Nerine cirratulus D. Ch.

RECHERCHES SUR LES PHYLLODOCIENS

PAR

CHARLES GRAVIER,

Agrégé des Sciences Naturelles.
Préparateur à la Faculté des Sciences de Paris.

Planches XVI à XXIII.

INTRODUCTION

La famille des Phyllodociens a été créée par GRUBE (**50**)* en 1850. Jusqu'à cette époque, les espèces décrites de Phyllodociens furent rangées parmi les Annélides Néréidés qui comprenaient, outre les Néréidiens, les genres *Hesione, Alciope*, *Phyllodoce*, *Nephthys*, *Glycera*, *Syllis*, etc.

GRUBE distingue deux groupes de genres parmi les Phyllodociens : les uns, avec des cirres foliaires et un corps élancé (*Phyllodoce*, *Notophyllum*, *Eteone, Alciope*, *Lopadorhynchus* et *Myriana*) ; les autres, avec des cirres filiformes, et un corps court, trapu (*Hesione, Psamathe*, *Castalia*). Déja, à cette époque, GRUBE hésite et se demande si chacun d'eux ne doit pas former une famille distincte ; il se prononce toutefois, mais provisoirement, pour leur réunion.

En 1864, EHLERS (**64**) délimite plus nettement la famille. Il ne considère comme Phyllodociens que les Annélides qui présentent les caractères suivants :

1° Les cirres dorsaux et ventraux sont aplatis en forme de feuilles.

(*) Les nombres placés entre parenthèses et en caractères gras, à la suite des noms d'auteurs, correspondent aux numéros d'ordre de l'index bibliographique, page 376.

2° Les deux ou trois segments qui suivent le segment céphalique sont dépourvus de ces cirres foliaires et ne possèdent que des cirres tentaculaires.

3° Les deux premières parties du tube digestif constituent une grande trompe qui peut se dévaginer.

Plus tard, MALMGREN (**65** et **67**) sépare définitivement les Hésioniens des Phyllodociens.

Enfin en 1879, GRUBE (**79**) accepte cette séparation ; les seuls genres de Phyllodociens qu'il admet sont les suivants : *Notophyllum* ŒRSTED, *Eulalia* SAVIGNY, *Myriocyclum* GRUBE, *Kinbergia* DE QUATREFAGES, *Chætoparia* MALMGREN, *Phyllodoce* SAVIGNY, *Mystides* THÉEL et *Eteone* SAVIGNY. C'est de la famille ainsi nettement circonscrite qu'il sera uniquement question ici. Les Phyllodociens, au sens restreint où l'entendait GRUBE, correspondent à la tribu des *Phyllodocinæ* de M. EDMOND PERRIER (**96**).

Les Phyllodociens ont été décrits par de nombreux auteurs ; mais les mémoires publiés jusqu'à ce jour à leur sujet ont été, avant tout, des travaux de faune. Sans doute, les zoologistes descripteurs ont bien signalé les particularités du tube digestif qui fournissent une somme de caractères très importants à la spécification. Presque toutes les observations relatives à l'anatomie de ces animaux ont été faites par transparence, surtout au point de vue de la distinction des espèces. En somme, l'organisation interne de ces animaux est restée jusqu'ici à peu près complètement inconnue.

L'objet de ce travail est de faire connaître, dans leurs traits essentiels, les caractères morphologiques et anatomiques de cette famille des Phyllodociens, dont la physionomie est si particulière, et qui est si bien représentée sur nos côtes françaises. Les résultats obtenus ont conduit, au sujet des affinités du groupe, à certaines conséquences intéressantes qui trouveront place à la fin de ce mémoire.

Les recherches que j'ai entreprises sur les Phyllodociens ont été commencées au Laboratoire de Malacologie du Muséum en 1893, continuées au Lycée de Clermont-Ferrand et achevées à l'annexe de la Faculté des Sciences de Paris, rue Rataud, 1.

Les matériaux d'études proviennent de nombreuses recherches faites, soit à la côte, à marée basse, soit dans les débris de toutes sortes rapportés par la drague ou le chalut. Les dragages ont été

effectués dans la baie de la Hougue, plus particulièrement dans les régions du Grand-Nord, du Petit-Nord et des Escraoulettes, à des profondeurs variant de 10 à 25 mètres. La détermination des vingt espèces trouvées, dont quelques-unes seulement avaient été recueillies par DE QUATREFAGES (65) et par GRUBE (68), a été faite sur les animaux vivants, au Laboratoire du Muséum situé dans l'île Tatihou, près Saint-Vaast-la-Hougue.

Je suis heureux de pouvoir exprimer ici toute ma reconnaissance à mon excellent maître, M. le Professeur EDMOND PERRIER qui, toujours bienveillant pour les commençants, m'a sans cesse prodigué ses meilleurs encouragements. Je dois remercier aussi : M. FÉLIX BERNARD et M. JOANNY MARTIN qui m'ont donné les premières notions relatives à la technique des coupes, et M. MALARD, dont la connaissance de la faune de Saint-Vaast m'a été souvent fort utile. Enfin, je tiens également à adresser tous mes remerciements à M. H. FISCHER qui, avec la plus grande affabilité, a mis à ma disposition les moyens d'étude dont j'avais besoin.

J'ai employé dans ces Recherches sur les Phyllodociens deux méthodes d'étude qui se contrôlent et se complètent mutuellement : la dissection et la méthode des coupes.

La dissection, qui peut être pratiquée sur un certain nombre de types de Phyllodociens, fournit, sur l'organisation de ces animaux, des renseignements importants, comme l'ont démontré depuis longtemps les recherches de DE QUATREFAGES sur le système nerveux de cette famille d'Annélides.

La méthode des coupes est un auxiliaire précieux de la dissection. Elle étend singulièrement le champ des investigations anatomiques, puisqu'elle permet d'aborder l'étude des tissus eux-mêmes.

En outre, certaines formes de petite taille, comme *Mystides* se prêtent fort bien à l'observation par transparence. Enfin les observations sur le vivant ont été multipliées le plus possible.

Les principaux réactifs fixateurs employés ont été les liqueurs de FLEMMING-FOL et de PERENYI, le sublimé corrosif en solution aqueuse saturée à froid et l'acide osmique en vapeurs. Quant aux colorants, le picro-carmin de RANVIER, l'hématoxyline alcoolique, le bleu de méthylène (Sahli) sont ceux qui m'ont donné les meilleurs résultats.

MORPHOLOGIE EXTERNE.

Les Phyllodociens sont des Vers annelés typiques formés d'un nombre considérable de segments tous semblables entre eux, sauf les extrêmes. Leur corps se divise en trois régions distinctes : le *prostomium* ou *lobe céphalique*, le *métastomium* et le *pygidium*. Il en est de même chez tous les Annélides Polychètes.

Prostomium ou lobe céphalique.

Le prostomium est situé à l'extrémité antérieure du corps (1). Sa forme est assez variable ; il est généralement triangulaire ou quadrangulaire et arrondi aux angles, surtout en avant. Son bord postérieur, nettement séparé des segments suivants sur la face dorsale, est presque toujours entier ; il est assez profondément incisé chez *Phyllodoce* ; dans l'échancrure, on remarque un petit bouton sphérique brièvement pédiculé qui paraît être caractéristique du genre (fig. 14, Pl. XVII et fig. 12, Pl. XIX).

Le prostomium porte, en dehors des yeux, au nombre de deux (quelques espèces en ont quatre), des appendices désignés sous le nom d'antennes, dont il existe toujours au moins deux paires. Les antennes, toujours fixées à la partie antérieure du prostomium, ont une insertion plus ou moins ventrale, et se distinguent en une paire antérieure et une paire postérieure (fig. 1, Pl. XVI, fig. 1, 4 et 14, Pl. XVII). Chez les genres *Eulalia*, *Notophyllum*, etc., il s'y adjoint une antenne médiane située entre les deux yeux, ou en avant d'eux (fig. 2, Pl. XVI, fig. 1 et 4, Pl. XVII). Les antennes présentent des dimensions très inégales d'un genre à l'autre, et souvent même d'une espèce à l'autre ; ce sont des émergences épidermiques pleines, coniques ou fusiformes, d'une seule pièce, et parcourues dans toute leur longueur par un nerf central qui en fait de délicats organes du tact.

A la limite du prostomium et du segment qui le suit, mais dépendant du premier, on observe chez la plupart des Phyllodociens deux

(1) Le prostomium a reçu des noms très variables avec les divers auteurs : *Kopflappen* (GRUBE), *Protoméride* (EDMOND PERRIER), *Anneau céphalique* (VIGUIER), *Segment céphalique* (MALAQUIN), etc.

petites éminences symétriques, finement ciliées, rétractiles ; ce sont des organes des sens particuliers appelés organes nucaux, dont l'existence est générale chez les Polychètes. Chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY, cet organe très développé est situé de chaque côté du lobe céphalique, presque au niveau des yeux fig. 14, Pl. XVII. Chez *Notophyllum alatum* LANGERHANS, le même organe a la forme de deux épaulettes ciliées (fig. 4, Pl. XVII).

La bouche s'ouvre sous le lobe céphalique. Mais cet orifice ne marque pas sur la face ventrale la limite postérieure du prostomium; celui-ci s'étend notablement en arrière, comme le montre la fig. 12, Pl. XIX. C'est qu'en réalité, la bouche donne accès, non dans le tube digestif, mais dans un vestibule qui conduit à l'ouverture de la trompe.

Métastomium.

Le métastomium, ou région moyenne, forme à lui seul le corps presque tout entier. Il se compose de segments placés les uns derrière les autres, tous semblables entre eux, sauf les extrêmes ; l'uniformité de ces segments se poursuit chez un grand nombre d'espèces sur des centaines d'anneaux (plus de 800 chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY. Les Phyllodociens réalisent donc un des types les plus parfaits de Vers annelés.

Les segments du métastomium, qui portent les appendices locomoteurs ou *parapodes*, sont séparés les uns des autres par des constrictions régulières. Sur la face dorsale, tantôt leur surface est tout d'une venue, comme chez *Notophyllum alatum* (fig. 4, Pl. XVII), tantôt, elle présente une bande saillante médiane qui va s'élargissant de chaque côté, pour aboutir au sommet du parapode, comme chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 14, Pl. XVII). L'axe de cette région surélevée est marqué par une ceinture ciliée, dont les cils constamment en mouvement chez l'animal vivant, et extrêmement déliés, ne sont guère perceptibles que sous une certaine incidence favorable. Ces arcs ciliés existent dans toute la longueur du corps, mais dans la partie antérieure, ils sont moins étendus dans le sens transversal, et ils n'atteignent pas le sommet du parapode. *Phyllodoce teres* MALMGREN présente la même particularité que

W. Garstang (94) a également remarquée chez une autre espèce de Phyllodoce qu'il n'a point déterminée.

De tels arcs ciliés n'ont jusqu'ici été signalés que chez *Ophryotrocha puerilis* Claparède, chez *Protodrilus* Hatschek, et tout récemment chez une Annélide qui paraît avoir une organisation très inférieure, *Nerilla antennata* O. Schmidt, par Mme Sophie Pereyaslawzewa (96).

D'autre part, de semblables arcs se retrouvent chez certaines larves, en particulier chez celles d'*Ophryotrocha puerilis*, d'*Autolytus Edwardsi* de Saint-Joseph, d'*Eusyllis*, de certains Leucodoriens, etc. De sorte que ce trait curieux serait peut-être à considérer comme un caractère larvaire. Il n'a pas été mentionné encore chez les larves de Phyllodociens, mais l'observation en est assez difficile, et il est fort possible qu'il ait échappé jusqu'ici à l'attention des zoologistes. Chez *Phyllodoce laminosa*, il apparaît bien avant que l'état adulte ne soit atteint.

Sur la face ventrale, les segments somatiques présentent une dépression médiane qui dessine une gouttière bien marquée dans toute la longueur du corps (fig. 13, Pl. xvii et fig. 3, Pl. xxii). Ils portent latéralement les organes locomoteurs ou parapodes.

Parapodes. — Les parapodes des Phyllodociens se composent typiquement de trois parties : une partie médiane, la rame ventrale ou mamelon sétigère, comprise entre deux organes aplatis, semblables à des feuilles, très caractéristiques des Phyllodociens, qui sont les cirres dorsal et ventral.

A. *Rame ventrale.* — La rame ventrale, qui possède, comme on le verra plus loin, une musculature spéciale, est un mamelon situé de chaque côté du segment ou métamère somatique. Elle se termine par deux languettes cutanées superposées (fig. 3 et 8, Pl. xvi), entre lesquelles on voit poindre l'extrémité d'une baguette chitineuse, brune, en forme de cône très allongé, à pointe externe ; c'est l'*acicule* qui traverse le mamelon suivant son axe.

La rame ventrale est munie d'un faisceau de soies de même nature que l'acicule, c'est-à-dire chitineuses. Ces soies sont formées de deux parties : la première, la *hampe h*, enfoncée dans les téguments (fig. 4 et 9, Pl. xvi, fig. 2, Pl. xvii) est généralement renflée à son extrémité distale. Cette extrémité présente deux saillies appelées

rostres, l'un interne *R. i.*, le plus développé, l'autre externe *R. e.* La seconde partie, la *serpe se.*, s'articule avec la hampe ; son bord externe est lisse, son bord interne finement découpé. Les soies des Phyllodociens rentrent donc dans la catégorie des soies composées et hétérogomphes, à cause de l'inégalité des rostres. La hampe est fréquemment ornée de denticules de forme et de dimensions variées, au voisinage des rostres ; la serpe peut être courte et trapue (fig. 4, Pl. XVI) ou au contraire longue et effilée (fig. 2, Pl. XVII). Ces différentes manières d'être sont utilisées dans la spécification.

Deux genres de Phyllodociens possèdent en outre des soies simples : ce sont les genres *Notophyllum* et *Mystides*.

Chez *Mystides limbata* décrite par M. DE SAINT-JOSEPH, cet auteur a constaté que, dans les segments remplis d'œufs des individus femelles, il se joint, aux soies composées normales, un petit faisceau de soies simples très fines, trois fois plus longues que les autres. Il y aurait là une parure de noces rappelant celle des formes épitokes des Syllidiens qui se reproduisent directement. Le cas n'est d'ailleurs pas isolé : VERRILL et MALMGREN ont signalé des faits de même ordre (1).

Dans le genre *Notophyllum*, au-dessus de la rame ventrale très développée, se montre une rame dorsale rudimentaire (fig. 7, Pl. XVIII) soutenue par un acicule plus grêle et moins long que celui de l'autre rame, et qui porte une ou deux soies simples, très effilées, en alène, d'une seule pièce (fig. 8, Pl. XVIII).

Le parapode uniramé de la presque totalité des Phyllodociens s'observe également dans les familles que l'on considère comme les plus rapprochées des formes ancestrales, notamment chez les Syllidiens (la rame dorsale n'apparaît qu'à l'état de maturité sexuelle) les Sphérodoriens, beaucoup d'Hésioniens. C'est la forme la plus simple, et vraisemblablement aussi la plus primitive du parapode.

Le parapode des genres *Notophyllum* et *Myriocyclum* (détaché avec doute par GRUBE du genre précédent), avec son ébauche de

(1) J'ai moi-même constaté chez *Mystides limbata* la particularité mentionnée par M. DE SAINT-JOSEPH sur un assez grand nombre d'individus femelles. Mais j'ai recueilli en 1895 trois femelles de la même espèce, remplies d'œufs très volumineux et chez lesquelles ces soies ne s'étaient pas développées ou avaient disparu. La fig. 1, Pl. XVI représente l'un de ces individus.

rame dorsale réalise la transition entre le parapode uniramé de la plupart des Phyllodociens, des Syllidiens, etc. et le parapode biramé des Néréidiens, etc.

B. *Cirres dorsaux.* — Les cirres dorsaux sont des organes aplatis, foliaires, fixés au-dessus de la rame ventrale, sur une évagination de cette dernière. La forme de ces appendices est très variable d'un genre à l'autre, et souvent même, d'une espèce à l'autre. Bien plus, chez un même individu, la forme peut offrir des variations importantes d'une extrémité du corps à l'autre. Les fig. 8, 9 et 10, Pl. XVII sont très instructives à ce sujet ; elles représentent trois parapodes de *Phyllodoce mucosa* ŒRSTED pris le premier dans la région antérieure du corps, le second, dans la région moyenne, le troisième, dans la région postérieure. Il résulte de là que, pour la diagnose de certaines espèces, la représentation d'un parapode de rang quelconque peut être insuffisante. On doit, tout au moins, indiquer le rang du parapode, en faisant connaître le nombre total des segments.

Dans le genre *Phyllodoce*, le cirre dorsal offre sur la face postérieure une épaisse bande ciliée que WILLIAMS (**52**) a, le premier, remarquée (fig. 3, Pl. XVIII).

La base des cirres dorsaux, les faces antérieures et postérieures des mamelons sétigères sont finement ciliées et constituent de véritables aires sensibles métamérisées.

C. *Cirres ventraux.* — Les cirres ventraux ne sont, le plus ordinairement, que la réduction des cirres dorsaux. Leur partie basilaire est aussi beaucoup moins développée que celle des cirres dorsaux.

La constitution du parapode, telle qu'elle vient d'être décrite, se retrouve dans toute la longueur du métastomium, sauf aux deux extrémités. A l'extrémité postérieure, les segments simplement ébauchés ne possèdent que des rudiments de parapodes qui, peu à peu, à mesure que l'animal grandit, prennent la forme que nous connaissons. A l'extrémité antérieure, il se produit des modifications d'un autre ordre que nous allons étudier.

D. *Cirres tentaculaires.* — Les premiers segments du métastomium portent latéralement de longs appendices subulés fixés, comme les cirres des parapodes normaux, sur des articles basilaires

qui ne sont que des évaginations de la paroi du corps : ce sont les *cirres tentaculaires*. Ces segments antérieurs présentent une condensation très grande qui rend particulièrement difficile l'étude des insertions des cirres tentaculaires ; ce n'est que tout récemment qu'on est parvenu à établir pour quelques types, d'une manière exacte, la répartition de ces appendices qui ne peut être observée que sur la face ventrale.

Chez *Phyllodoce teres* MALMGREN, (fig. 16, Pl. XVIII), la première paire de cirres tentaculaires s'insère ventralement sur le premier segment somatique S_1 qui limite postérieurement l'orifice buccal. La seconde et la troisième paire de cirres tentaculaires appartiennent au second segment S_2 moins profondément séparé du troisième que du premier. Le cirre dorsal qui est le plus long de tous, s'insère très haut sur la face dorsale (fig. 14, Pl. XVII). On remarque un petit acicule entre les articles basilaires des deux cirres. Enfin, le troisième segment somatique S_3 porte le quatrième cirre tentaculaire qui est dorsal, et un petit cirre ventral aplati, très semblable aux cirres ventraux ordinaires. Entre les deux, il existe une petite rame rudimentaire munie d'un acicule et d'un maigre faisceau de soies. Le quatrième segment possède un parapode normal.

La même disposition se retrouve très exactement chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 14, Pl. XVII) (1) où elle a été décrite avec beaucoup de précision par M. DE SAINT-JOSEPH (**88**), chez toutes les espèces de *Phyllodoce* recueillies par cet auteur à Dinard et par moi-même à Saint-Vaast-la Hougue, et aussi chez toutes les espèces d'*Eulalia* (fig. 1, Pl. XVII) et de *Notophyllum* (fig. 4, Pl. XVII).

Cette disposition semble même générale chez les Phyllodociens pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires. Or, les coupes qui ont été proposées par les divers auteurs pour le genre Phyllodoce dont les espèces sont fort nombreuses (*Phyllodoce* s. st. *Anaitis*, *Genetyllis*, *Carobia*, *Anaitides*) sont toutes fondées sur le mode de répartition des cirres tentaculaires. A mesure que les zoologistes se sont appliqués à étudier d'une façon plus attentive cette répartition, on a vu disparaitre les différences entre les sous-genres en question.

(1) H. MILNE-EDWARDS (33) indique cinq paires de cirres tentaculaires chez *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY. Celle qu'il désigne par la lettre *c*, fig. 5, Pl. XVI n'est autre que l'organe nucal dévaginé.

C'est ainsi que Von Marenzeller, dont on connaît la haute compétence en ce qui iconcerne les Annélides polychètes, a fait remarquer que le sous-genre *Anaitis* Claparède (68) se confond avec le sous-genre *Carobia* de Quatrefages (65). Tout récemment (92), après la diagnose de *Phyllodoce laminosa* donnée très exactement pour la première fois par M. de Saint-Joseph, il a été amené à supprimer le sous-genre *Carobia*.

La revision des espèces du genre Phyllodoce ne peut donc être faite consciencieusement que sur les types eux-mêmes qui ont servi à établir les diagnoses. Les coupes sous-génériques adoptées jusqu'ici chez les Phyllodociens manquent d'homogénéité. Tandis que pour les genres *Eulalia* et *Eteone*, on s'est adressé aux caractères fournis par la partie antérieure du tube digestif ou trompe, on n'a considéré, à tort, que les insertions des cirres tentaculaires pour le genre *Phyllodoce*. Le démembrement de ce dernier genre doit être également fondé sur la disposition des papilles de la trompe. J'avais l'intention de procéder à la revision des espèces de toute la famille des Phyllodociens ; j'ai dû y renoncer, à cause des difficultés pratiques qu'elle présente. A mon avis, cette revision nécessite l'examen des types originaux. Les diagnoses de certains auteurs sont tout à fait insuffisantes, quand elles ne manquent pas d'une façon complète. (Ex. : genre *Eteonella*, Mac Intosh) (75).

Dans le genre *Eteone* (fig. 11, Pl. xviii), il n'existe, de chaque côté, que deux cirres tentaculaires portés par le premier segment.

Le genre *Mystides* possède trois paires de cirres tentaculaires. Dans le sous-genre *Protomystides* Cziernavsky, (82), ces trois paires sont portées respectivement par les trois premiers segments, et les deux dernières sont accompagnées de soies et de cirres ventraux. Dans le sous-genre *Mesomystides* Cziernavsky, la première paire appartient au premier segment, la seconde et la troisième, entre lesquelles on observe quelques soies, sont fixées sur le second segment (fig. 1, Pl. xvi).

Les cirres tentaculaires ne sont que des parapodes transformés en vue de l'exercice du tact. Savigny (9) avait parfaitement reconnu leur nature (1).

(1) Dans les généralités sur les Annélides Néréidées (p. 330 et suivantes), Savigny dit : « La première paire de pieds, et une, deux ou même trois des suivantes manquent souvent de soies, et ne conservent que leurs cirres qui, d'ordinaire, acquièrent alors

E. *Rapports du prostomium et des premiers segments du métastomium.* — Sur la face dorsale, le segment qui porte la première paire de cirres tentaculaires est invisible (fig. 1 et 4, Pl. XVII) ; le second segment est lui-même réduit ; le troisième segment est le premier qui s'y montre avec tout son développement, chez les genres pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires. Cette disposition tient à ce que le lobe céphalique s'étend en arrière au-dessus du premier segment qui se trouve pour ainsi dire réduit à la partie ventrale, sur laquelle s'insère la première paire de cirres tentaculaires. Ce segment antérieur s'étend en avant, sous le lobe céphalique, et est parfois plus large que le second (fig. 16, Pl. XVIII). Il limite en arrière la bouche qui s'ouvre sous le prostomium, ce qui lui a valu le nom de segment buccal, bien qu'il soit tout à fait extérieur à l'orifice du tube digestif.

Dans le genre *Eteone* et surtout dans le genre *Eulalia* (fig. 11 et 14, Pl. XXIII), le premier segment, plus développé sur les côtés, circonscrit en avant de la bouche une sorte de large vestibule. Son bord antérieur est presque toujours assez fortement plissé ; ce qui s'explique par l'extensibilité que doit posséder le premier segment somatique au moment de l'extroversion de la trompe.

La séparation des segments porteurs de cirres tentaculaires n'est bien marquée que sur les côtés ; sur la ligne médiane, elle s'atténue beaucoup et peut même disparaître. De même, sur la face dorsale, le sillon entre le second et le troisième segment est fréquemment à peine distinct. Du reste, chez la larve de *Phyllodoce* (fig. 3, Pl. XVII) on observe, en arrière de la couronne ciliée, une large bande insegmentée *B. d.* [Agassiz's shield, CLAPARÈDE et METSCHNIKOFF, (**69**)] qui semble correspondre à cette région située immédiatement en arrière du lobe céphalique, comprenant les trois premières paires de pieds primitifs de l'embryon, et que M. GIARD (**86**) appelle l'*archipodium*.

plus de développement et constituent ce que je nomme les cirres tentaculaires. La forme des cirres tentaculaires n'a pas peu contribué à faire prendre les premiers segments du corps pour la tête ou une portion de la tête ».

Plus loin, dans la diagnose du genre *Phyllodoce* (p. 370-372), le même auteur dit : « Les cirres tentaculaires eux-mêmes offrent des traces de leur origine: on aperçoit, à la base des deux postérieurs, le cirre inférieur des autres pieds encore saillant et quelques soies ».

Les observations de MM. PRUVOT et DE SAINT-JOSEPH ont pleinement confirmé celles de SAVIGNY.

Pygidium.

Le pygidium est l'extrémité postérieure du corps. Chez tous les individus qui n'ont pas encore atteint leur taille définitive, il se distingue franchement de la région qui le précède immédiatement, dans laquelle les segments en voie de formation sont incolores et presque transparents, tandis qu'il est lui-même opaque et plus ou moins fortement pigmenté. L'anus débouche sur sa face dorsale (fig. 10, 14 et 15, Pl. XVI). Le pygidium porte en arrière deux longs appendices de forme variable, très généralement subulés, quelquefois aplatis (fig. 14, Pl. XVI) ; ce sont les *cirres anaux* qui, richement innervés, sont des organes tactiles au même titre que les cirres tentaculaires, mais qui ne s'insèrent pas, comme ces derniers, sur un article basilaire. Certaines espèces possèdent un court cirre tentaculaire médian. A ces appendices, ne sont jamais annexés de faisceaux de soies.

Le lobe céphalique et le pygidium ne peuvent être assimilés aux segments somatiques, tant au point de vue embryogénique qu'au point de vue morphologique. On ne saurait donc accepter la théorie de M. Pruvot, adoptée par M. Levinsen, qui considère le lobe céphalique comme résultant de la coalescence de trois segments. Il n'apparaît trace de séparation de ces segments à aucun moment de l'existence, ni chez la larve, ni chez l'individu adulte. D'autre part, les appendices du lobe céphalique et ceux du pygidium ne peuvent être identifiés à ceux des segments somatiques. Enfin, comme l'a très judicieusement fait remarquer M. Viguier (**86**), il faudrait compter un segment de plus dans le lobe céphalique des genres pourvus d'une antenne médiane *(Eulalia, Notophyllum)*, bien que les systèmes nerveux centraux de *Phyllodoce* et d'*Eulalia*, par exemple, soient construits absolument sur le même plan.

TAILLE ET COLORATION DES PHYLLODOCIENS.

La taille des Phyllodociens est extrêmement variable ; elle oscille entre 75 centimètres (*Phyllodoce laminosa*) et quelques millimètres (*Mystides limbata*, *Eumida parva* de Saint-Joseph). Le nombre

des anneaux n'offre pas plus d'uniformité : il peut dépasser 800 chez les individus adultes de *Phyllodoce laminosa*, et s'abaisser à une cinquantaine environ chez *Phyllodoce rubiginosa* DE SAINT-JOSEPH, *Pterocirrus limbata* CLAPARÈDE, etc.

Le corps est en général grêle (fig. 1, Pl. XVI), chez les plus grands exemplaires de *Phyllodoce laminosa*, la largeur n'excède pas 4 millimètres. Il existe cependant des formes trapues, comme par exemple : *Notophyllum alatum* (fig. 4, Pl. XVII), *Eulalia punctifera* GRUBE, etc. La segmentation est toujours fort nettement marquée.

Les Phyllodociens peuvent compter parmi les plus ornementaux des Polychètes errants ; témoins les noms donnés à certaines espèces : *Phyllodoce splendens* DE SAINT-JOSEPH, *Eulalia ornata* DE SAINT-JOSEPH, *Eteone picta* DE QUATREFAGES, etc. Pour donner une idée de la richesse de couleur que présentent plusieurs espèces, il suffit de citer la description de *Phyllodoce splendens* DE SAINT-JOSEPH (**88**) : « Il a la tête d'un jaune brun, les appendices de la tête, jaunes, les cirres, d'un beau vert bordé de jaune et les segments du côté dorsal, avec un fond jaune peu apparent recouvert d'un azur foncé métallique à reflets irisés superbes ; sous le ventre, ils sont brun foncé avec trois raies bleues longitudinales placées bout à bout ».

Cette ornementation superbe qui fournit de bons caractères pour la spécification, disparaît ou du moins s'affaiblit assez rapidement dans l'alcool : d'où la nécessité d'établir les diagnoses sur les espèces vivantes, comme l'a affirmé CLAPARÈDE, avec autant de force que de raison.

HABITAT ET MŒURS DES PHYLLODOCIENS.

Les Phyllodociens sont des animaux essentiellement littoraux. Un certain nombre d'entre eux se rencontrent assez fréquemment à marée basse sur les côtes de la Manche ; tels sont : *Phyllodoce laminosa*, *Ph. mucosa*, *Eulalia viridis* MÜLLER, *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES, etc. *Phyllodoce laminosa* se cache sous les pierres où on le trouve tapi dans quelque anfractuosité, à l'affût d'une proie ; mais c'est dans les bancs de moule que l'on recueille

les plus grands individus. *Eulalia viridis* pullule parfois sur les rochers couverts de balanes ou dans les fissures des rochers. Dans le sable vaseux, et surtout dans les prairies de Zostères, on trouve parfois assez abondamment : *Phyllodoce teres*, en compagnie d'*Andouinia tentaculata* Montagu, de *Praxithea irrorata* Malmgren, de *Phascolosoma elongatum* Keferstein, etc. *Ph. mucosa* se rencontre aussi dans ces conditions, mais plus abondamment dans le sable vaseux fin ; *Eteone foliosa* a aussi le même habitat, à un niveau moins élevé.

Mais c'est surtout dans les dragages effectués à de faibles profondeurs (15 à 20 mètres) sur les fonds couverts de coquilles désagrégées ou trouées par les Cliones que ces animaux sont particulièrement nombreux. Du reste, toutes les espèces que l'on peut recueillir à marée basse se retrouvent, avec beaucoup d'autres, dans les matériaux ramenés du fond par la drague. Mac Intosh cependant a signalé, parmi les Annélides du Challenger, un Phyllodocien provenant de près de 900 mètres de profondeur (*Genetyllis oculata* n. sp. (1). L'extrême abondance des Phyllodociens dans les dragages semble indiquer que ces animaux qui nagent avec autant de facilité que d'élégance, grâce à leurs cirres foliaires, véritables rames natatoires, se déplacent surtout en rampant à la surface des corps solides ; les soies jouent un rôle important dans ce mode de locomotion.

A l'époque de la reproduction, un certain nombre d'entre eux mènent pendant quelque temps une vie pélagique ; ils regagnent la côte pour aller fixer leurs pontes sur les algues ou sur les cailloux. C'est ainsi qu'au printemps, la pêche au filet fin permet de recueillir des femelles de diverses espèces (*Eulalia punctifera*, *Eteone foliosa*), etc.

Les Phyllodociens sont franchement carnivores, comme l'avait remarqué Williams au sujet d'*Eulalia viridis*, et comme le présumait Ehlers. Dans le tube digestif, on trouve des débris très variés, et en particulier des soies d'autres Annélides : Térébelles, *Spio*, Hermelles, Sabelles, *Syllis*, etc. Leur trompe puissante leur permet de s'attaquer à des animaux de taille plus considérable que la leur. Fréquemment, ils s'attaquent entre eux. J'ai pu voir dans des cristallisoirs où je les conservais, des *Phyllodoce laminosa* dévorer

(1) M. Viguier (86) pense qu'il s'agit là d'un Alciopien.

leurs congénères qu'ils déchiraient à l'aide de leur trompe. M. DE SAINT-JOSEPH a vu dans l'intestin d'un *Eulalia pallida* CLARAPÈDE, un autre *Eulalia pallida* tout entier. En ouvrant le tube digestif d'un *Eulalia viridis*, j'ai trouvé, encore engagé dans la trompe, et presque intact, le corps d'un autre individu de la même espèce. L'intestin renferme aussi, mais plus rarement, des fragments de fucus et des diatomées.

Quant à la répartition géographique des Phyllodociens, elle est extrêmement étendue. On peut même dire que ces animaux habitent toutes les mers : depuis le Spitzberg (MALMGREN), le Groënland (TORELL), la Nouvelle-Zemble (THÉEL), jusqu'à Madère (LANGERHANS); depuis les côtes de la Manche jusqu'à celles du Japon (MARENZELLER) et des Iles Philippines (MAC-INTOSH).

Parasites des Phyllodociens.

M. DE SAINT-JOSEPH a signalé, parmi les parasites externes qui vivent sur les Phyllodociens, un Copépode femelle indéterminé avec deux sacs ovigères, qu'il a trouvé fixé sur le côté du corps d'*Eulalia pallida*, et un Lernéen, *Herpyllobius arcticus* STEENSTRUP et LÜTKEN sur *Pterocirrus macroceros* GRUBE. On observe quelquefois sur diverses espèces, et notamment sur *Phyllodoce mucosa*, de véritables colonies de Vorticellidés à la base des cirres tentaculaires et des cirres dorsaux antérieurs.

Pterocirrus macroceros a fourni au même auteur (**96**) un parasite interne appartenant au groupe des Orthonectidés : *Rhopalura pterocirri*.

Les endoparasites de beaucoup les plus communs chez les Phyllodociens sont les Grégarines. Un grand nombre d'entre elles vivent dans l'épithélium intestinal, ou à l'intérieur du tube digestif (fig. 18, Pl. XXIII) ; elles paraissent formées d'un seul article, mais ce ne sont pas des Monocystidées vraies. Leurs extrémités sont dissemblables ; ce sont en réalité des sporadins de Dicystidées, dont l'épimérite s'est détaché. Leurs spores (pseudonavicelles) sont parfois extrêmement abondantes dans la cavité générale. Dans cette dernière, on rencontre souvent attachés à la paroi du tube digestif de petits kystes globuleux qui, par pression, laissent échapper un grand

nombre de corpuscules ovoïdes à pôles dissemblables ; l'une des extrémités porte une rosette déchiquetée, l'autre, un filament long et grêle (fig. 19, Pl. XXIII) ; ce sont des spores de Monocystidées du groupe des Urosporidées (L. LÉGER) qui vivent dans la cavité générale. Ces spores présentent généralement au centre une petite sphère très réfringente : c'est le reliquat de différenciation ; tout autour, on aperçoit les sporozoïtes ou corpuscules falciformes en voie de formation.

Liste des Phyllodociens recueillis à Saint-Vaast-la-Hougue.

Les recherches poursuivies depuis trois ans soit sur la côte, à marée basse, soit dans les fonds de drague ou de chalut provenant de la baie de la Hougue, m'ont fourni vingt espèces de Phyllodociens. Parmi ces vingt espèces, deux sont nouvelles pour la faune française ; ce sont *Phyllodoce teres* MALMGREN et *Eteone arctica* MALMGREN ; deux autres sont entièrement nouvelles ; ce sont : *Eulalia aurea* n. sp. et *Eumida communis* n. sp.

Les espèces recueillies sont les suivantes :

Phyllodoce laminosa SAVIGNY (9).
— *mucosa* ŒRSTED (43).
— *maculata* ŒRSTED.
— *teres* MALMGREN (65).
— *macrophthalma* SCHMARDA (61).
— *rubiginosa* DE SAINT-JOSEPH (88).
Eulalia viridis MÜLLER.
— *Claparedii* DE SAINT-JOSEPH.
— *pusilla* ŒRSTED.
— *punctifera* GRUBE (60).
— *pallida* CLAPARÈDE (68).
— *fuscescens* DE SAINT-JOSEPH.
— *aurea* (n. sp.).
Eumida communis (n. sp.).
Pterocirrus macroceros GRUBE.
Eteone foliosa DE QUATREFAGES (65).

Eteone picta DE QUATREFAGES.
— *arctica* MALMGREN (67).
Mesomystides limbata DE SAINT-JOSEPH.
Notophyllum alatum LANGERHANS (79).

A cette liste de Phyllodociens de Saint-Vaast-la-Hougue, dont les espèces les plus communes m'ont fourni les matériaux d'étude, il faut ajouter *Eteone (Mysta) siphonodonta* GRUBE, que M. P. FAUVEL a eu l'obligeance de me rapporter de Naples. J'ai pu compléter la diagnose de cette espèce fournie par CLAPARÈDE.

La liste donnée ci-dessus, certainement incomplète, montre l'analogie de la faune de Saint-Vaast et de celle de Dinard, ce qui n'a rien de surprenant d'ailleurs. Sur vingt espèces, quinze sont communes aux deux stations.

Diagnose des deux espèces nouvelles.

Eulalia aurea nov. sp.

(Fig. 2, 3, 4, 5, 6, Pl. XVI).

Habitat. — Quelques exemplaires seulement ont été trouvés dans les dragages du Petit-Nord (baie de la Hougue).

Caractères. — La teinte générale du corps est d'un beau jaune d'or très vif. De chaque côté de la ligne médiane, sur la face dorsale, il existe une bande violette longitudinale continue. En outre, latéralement, on observe sur chaque segment une ligne noire arquée, tournant sa convexité vers le dehors. En avant, les bandes latérales se montrent seules ; les médianes n'apparaissent qu'à une certaine distance en arrière du lobe céphalique. Le plus grand individu recueilli avait 11 cent. 5 de longueur et comptait 305 segments.

Le lobe céphalique est arrondi en avant, un peu plus large que long, avec deux grands yeux noirs grossièrement circulaires. Les deux paires d'antennes sont courtes et un peu épaisses ; la cinquième antenne, plus longue, est insérée sur la ligne médiane un peu en avant des yeux.

Le premier segment porte une paire de cirres tentaculaires ; le second, deux paires de cirres tentaculaires entre lesquelles il existe un petit faisceau de soies ; les dorsaux s'étendent jusqu'au douzième

segment. Le troisième segment porte la quatrième paire de cirres tentaculaires accompagnée, de chaque côté, d'un faisceau de soies avec un petit cirre ventral.

Les cirres dorsaux sont allongés, terminés en pointe mousse ; les cirres ventraux sont beaucoup plus petits et relativement plus larges. Les cirres anaux sont foliacés et ont une longueur à peu près double de celle des cirres dorsaux des derniers segments du corps.

Les soies ont une hampe renflée à l'extrémité et couverte de petites épines. L'article terminal est très court, et montre une fine striation oblique.

La trompe dévaginée est entièrement couverte de fines papilles ; à son extrémité, elle présente une vingtaine de grosses papilles arrondies formant une couronne terminale.

Eulalia aurea appartient au groupe des *Eulalia* à cirres dorsaux en forme de lancette, peu échancrés à la base (Grube, 79), dont *Eulalia viridis* est le type. Elle se distingue de toutes les espèces du même groupe par sa coloration, par la longueur remarquable de sa trompe, par ses cirres dorsaux moins acuminés, et aussi par ses soies, dont l'article terminal est beaucoup plus trapu.

Eumida communis nov. sp.

(Fig. 7, 8, 9 et 10, Pl. xvi).

Habitat. — Commune dans les dragages du Petit-Nord, du Grand-Nord et des Escraoulettes (baie de la Hougue).

Caractères. — La teinte générale est d'un blanc grisâtre ; le corps tout entier est couvert de ponctuations brunes très fines et très nombreuses. Les cirres ont la même coloration. Chez un grand nombre d'individus, il existe à la partie postérieure une tache noire de dimensions variables formée par un bouchon excrémentitiel. Les individus adultes ont de 30 à 35 millim. et comptent 110 segments environ.

Le lobe céphalique est plus large que long, légèrement échancré en arrière, avec deux yeux noirs volumineux. Les deux paires d'antennes antérieures sont renflées à la base ; la cinquième, plus grêle et un peu plus longue est insérée sur la ligne médiane, tout à fait à la partie postérieure du lobe céphalique, au voisinage de

l'échancrure. Le premier segment porte la première paire de cirres tentaculaires, le second segment, deux paires avec soies, le troisième segment, la quatrième paire avec soies et petit cirre ventral.

Les cirres dorsaux sont cordiformes dans la partie moyenne du corps, non acuminés, légèrement échancrés à leur base ; ils ne se recouvrent pas les uns les autres et prennent une forme de plus en plus allongée d'avant en arrière, de sorte que les postérieurs ont une longueur au moins deux fois égale à la largeur. Les cirres ventraux relativement plus étroits sont moins larges que le mamelon sétigère.

Les cirres anaux, épais, sont très développés ; ils s'effilent assez brusquement à leur extrémité.

Les soies, au nombre de 15 à 20 par parapode, ont une hampe peu renflée à son extrémité ; celle-ci est arrondie et porte à son sommet un certain nombre de petites épines, en arrière et latéralement, une petite dent ; l'article terminal a une longueur moyenne et présente une fine serrature sur le bord concave.

La trompe est lisse et n'offre à considérer qu'une couronne d'une vingtaine de papilles à son extrémité.

Eumida communis est voisine d'*Eumida sanguinea* Œrsted. Elle s'en distingue cependant par sa coloration, par la forme plus arrondie du cirre dorsal, par le développement plus grand du mamelon sétigère par rapport au cirre ventral, enfin par les soies, dont l'article terminal est moins grêle.

Mysta siphonodonta Grube, char. emend.

(Fig. 11, 12, 13, Pl. xvi).

Ce beau Phyllodocien de Naples, avec sa superbe coloration d'un violet bleuâtre rehaussée par une bordure jaune soufre due aux cirres, a été décrit incomplètement par Claparède (**68**), qui n'a point donné les caractères de la trompe, sous le nom d'*Eteone siphonodonta* Grube.

La partie antérieure de la trompe présente à son intérieur, de chaque côté, une seule rangée de grosses papilles effilées à leurs

extrémités libres et atteignant 0 m/m 8 de hauteur : ce qui caractérise le sous-genre *Mysta* MALMGREN (1).

Sur la face dorsale, la paroi de la trompe est couverte de papilles beaucoup plus petites que les précédentes, en forme de cône à pointe mousse, et couronnées par un grand nombre de dents légèrement arquées vers le sommet ; ces denticules ont environ 0 m/m 005 de longueur.

Sur la face ventrale divisée longitudinalement par les colonnes musculaires de cette première partie de la trompe, on observe des plis tranversaux dessinant des aires plus ou moins rectangulaires. Sur ces plages, on observe de fines papilles pigmentées en jaune, beaucoup plus petites que celles de la face dorsale.

Toute cette ornementation disparaît à la partie postérieure de la gaîne qui n'offre plus qu'une surface plissée longitudinalement ; les plis sont irréguliers et ondulés.

La seconde partie de la trompe est limitée antérieurement, non par une couronne de papilles arrondies, mais par une sorte de bordure frangée formée par de nombreuses papilles effilées, très serrées les unes contre les autres et toutes adhérentes entre elles par leur base. Au-dessous de cette bordure, on n'observe pas ces deux grosses papilles (comme chez *Eteone foliosa* fig. 1, Pl. XXI) que GRUBE considérait comme caractéristiques du genre *Eteone* et qu'il croyait cornées.

COUP D'ŒIL GÉNÉRAL SUR L'ORGANISATION DES PHYLLODOCIENS.

Chez les Phyllodociens, le tube digestif s'étend dans toute la longueur du corps. Sa région antérieure, la *trompe*, est formée de trois parties : 1° la *gaîne pharyngienne* qui est dévaginable et forme un fourreau à la seconde partie, lorsque l'appareil est extroversé ; 2° la *trompe pharyngienne*, essentiellement musculaire ; 3° le *ventricule*.

(1) DELLE CHIAJE (41) avait cependant nettement indiqué ce caractère important de la trompe : « *Tromba conico-allungata, moricata, provveduta a destra e sinistra di due serie di cartilaginei denti uncinati* ». (p. 84, t. IV).

La fig. 8, Pl. 98 représente la trompe avec ses deux rangées latérales de longues papilles recourbées.

Entre le tube digestif et la paroi du corps, est la *cavité générale* divisée en autant de chambres qu'il existe de segments par des cloisons incomplètes intersegmentaires appelées *dissépiments* ; dans cette cavité, se déplace un liquide nourricier appelé *liquide de la cavité générale*.

L'appareil vasculaire est formé par deux vaisseaux qui communiquent entre eux à la partie antérieure, et qui débouchent dans la cavité générale à la partie postérieure du corps.

Dans chaque segment, il existe une paire d'*organes segmentaires*. L'organe segmentaire est constitué par un tube cilié dans toute son étendue, qui communique avec la cavité générale par un entonnoir situé à la face antérieure de chaque dissépiment ; après s'être recourbé à angle droit, il débouche à l'extérieur par un pore très fin percé sur la face ventrale, à la base du parapode.

Le système nerveux se compose d'une masse située dans le lobe céphalique, reliée par deux connectifs à la chaine ventrale ; cette dernière est formée par des ganglions métamérisés unis entre eux par un cordon nerveux double. La trompe possède une innervation spéciale constituant le système *stomato-gastrique* ou *proboscidien*.

Les éléments génitaux prennent naissance sur la membrane appelée *péritoine* qui tapisse toute la cavité générale et tous les organes internes. A maturité, ils remplissent tout le corps.

TÉGUMENTS.

Les téguments des Phyllodociens se composent, comme chez les autres Annélides Polychètes, de la cuticule et de l'épiderme qu'elle recouvre, d'une couche de fibres musculaires, les unes circulaires, les autres longitudinales, et enfin du péritoine qui tapisse intérieurement cette dernière.

Cuticule.

La cuticule est une couche homogène, translucide, sécrétée par les cellules de l'épiderme. Elle n'est pas très développée chez les Phyllodociens, et elle l'est inégalement suivant les genres. Elle est

plus épaisse chez *Notophyllum alatum* (fig. 6, Pl. XVIII) que chez *Eteone foliosa* (fig. 12, Pl. XVIII), par exemple. Chez un même individu, elle a une épaisseur qui varie avec les régions du corps que l'on considère ; elle s'amincit notablement au niveau des aires sensibles (œil, organe de la nuque, etc.). On sait qu'un certain nombre de Phyllodociens, *Ph. laminosa* en particulier, présentent à la surface de leur corps des irisations très vives. Ce phénomène est dû à l'existence de stries parallèles les unes aux autres et régulièrement espacées. Sur la cuticule, ces stries forment deux séries dont l'une est normale à l'autre (fig. 4, Pl. XVIII). Il se trouve ainsi réalisé, en chaque point de la surface du corps, un système de deux réseaux orthogonaux extrêmement fins qui ne comptent pas moins de 1.500 traits par millimètre. La cuticule se montre perforée d'un nombre considérable de petits orifices qui ne sont autres que ceux des glandes muqueuses épidermiques.

Epiderme.

L'épiderme (hypoderme des anciens auteurs) se compose de deux éléments principaux : la cellule épithéliale proprement dite et la cellule glandulaire.

A. *Cellules épithéliales.* — Les cellules épithéliales sont des cellules cylindriques ou prismatiques pourvues à leur portion périphérique d'un plateau cuticulaire ; leur protoplasma renferme un noyau riche en granulations de nucléine ; la partie basilaire s'étire en filaments plus ou moins développés qui s'anastomosent avec ceux des cellules voisines (fig. 6 et 12, Pl. XVIII). Il se forme ainsi un véritable stroma fibreux à la partie profonde de l'épiderme ; je n'ai pu distinguer bien nettement la membrane basale figurée par M. Soulier sous ce stroma dans les divers types d'Annélides qu'il a étudiés. Les cellules épithéliales sont, du reste, très irrégulières de forme ; tantôt larges avec un protoplasme abondant, tantôt fort étroites, de façon à simuler une véritable fibre. Tantôt, elles sont normales à la surface de l'épiderme, tantôt elles sont plus ou moins inclinées sur cette dernière.

Chez les Phyllodociens, les cellules épidermiques sont très souvent chargées de granulations pigmentaires qui offrent deux

aspects différents. Lorsque ce pigment forme une couche continue, donnant une teinte uniforme au corps, comme chez *Phyllodoce laminosa*, *Eulalia viridis*, par exemple, il s'accumule à la partie périphérique, immédiatement sous la cuticule et se montre alors diffus et très dense (fig. 16, Pl. XVI et fig. 15, Pl. XIX); il masque plus ou moins les cloisons de séparation des cellules épithéliales. Lorsqu'il forme de petites taches nettement localisées, comme chez *Eteone picta*, par exemple, il est composé de sphérules isolées souvent fort réfringentes, groupées en traînées irrégulières dans la région moyenne de l'épiderme, ou en amas plus serrés à la partie profonde (fig. 10, Pl. XVIII).

En certains points, l'épiderme s'épaissit considérablement par l'allongement des cellules qui le composent. On observe très régulièrement chez tous les Phyllodociens un épaississement de ce genre sur la face ventrale, à la base du parapode. C'est au centre de cette éminence que débouche au dehors l'organe segmentaire (fig. 15, Pl. XIX).

B. *Cellules glandulaires.* — Les cellules glandulaires ont la forme de fioles plus ou moins renflées, suivant leur degré de plénitude, et venant déboucher toutes séparément à l'extérieur par un fin canal qui perce la cuticule. Elles sont tantôt isolées, tantôt groupées par deux ou trois, mais conservent toujours leur individualité. Leur contenu se colore vivement par les réactifs du mucus et en particulier par le vert d'HOFFMANN.

L'épiderme des Phyllodociens renferme un nombre très considérable de ces glandes muqueuses ; on sait que ces animaux sont capables de sécréter, lorsqu'ils se sentent inquiétés, une quantité véritablement extraordinaire de mucus qui forme autour de leur corps un fourreau épais. Cette puissance de sécrétion du mucus est même l'un des traits caractéristiques de la famille des Phyllodociens.

Ces cellules glandulaires ne sont pas localisées dans la couche épidermique ; les cirres dorsaux et ventraux en renferment de très développées, sur lesquelles nous reviendrons.

C. *Glandes pédieuses.* — En outre, on trouve, à la base du parapode, débouchant sur l'éminence au centre de laquelle est le le pore externe de l'organe segmentaire, une glande fort développée

chez les Phyllodociens, c'est la *glande pédieuse*. La fig. 6, Pl. XVII représente un état jeune de cette glande chez *Eteone picta*. Les cellules qui la composent sont en forme de larmes bataviques, avec une partie étirée très allongée. Les plus anciennes sont entièrement remplies de mucus et se colorent d'une façon intense par les divers réactifs du mucus. L'une de ces cellules a été dessinée isolément à un fort grossissement fig. 7, Pl. XVII. Le noyau de ces cellules, très réduit, paraissant homogène est relégué à l'extrémité de la partie renflée. Les autres cellules, de même forme, ont un noyau plus volumineux et plus central ; leur protoplasme contient de nombreuses granulations claires ; ces cellules encore vivantes ne sont que l'état jeune des cellules remplies de mucus.

La glande pédieuse prend des proportions énormes chez les Phyllodociens ; chez quelques types (fig. 5, Pl. XVIII), elle est bilobée, l'acicule avec sa gaîne musculaire est logé dans l'échancrure médiane. Les Syllidiens, les Néréidiens, les Euniciens possèdent des glandes analogues.

Musculature générale.

La musculature générale comprend une couche externe de fibres musculaires circulaires et des faisceaux musculaires longitudinaux au nombre de quatre, savoir deux dorsaux et deux ventraux.

A. *Muscles circulaires.* — La couche externe de fibres musculaires circulaires est peu développée ; sur la face ventrale, elle disparaît même presque complètement ; elle se rattache à la musculature du parapode (fig. 16, Pl. XVI, fig. 7, pl. XVIII, fig. 3, Pl. XXII).

B. *Muscles longitudinaux.* — Les muscles longitudinaux forment quatre faisceaux, dont deux dorsaux et deux ventraux.

Les deux faisceaux dorsaux sont tantôt séparés sur la ligne médiane marquée par l'emplacement du mésentère qui soutient le vaisseau dorsal (fig. 3, Pl. XXII et fig. 5, Pl. XXIII), tantôt tangents dans le plan médian et paraissant ne constituer qu'une bande musculaire continue (fig. 13, Pl. XVII et fig. 10, Pl. XVIII). Le vaisseau dorsal a la même situation que dans le cas précédent, mais ne flotte plus dans la cavité générale.

Dans la région moyenne du corps, les faisceaux dorsaux dessinent une sorte de voûte qui embrasse le tube digestif, et tantôt s'étend au-dessous du plan médian tranversal, tantôt n'atteint pas ce plan ; ces faisceaux ne se détachent du tégument qu'au niveau des parapodes.

Dans la région antérieure, la voûte se rétrécit vers le bas (fig. 10, Pl. XVIII) et peut même se fermer complètement sur toute la longueur de la première partie de la trompe (fig. 7, Pl. XX). Elle forme ainsi un fourreau musculaire solide à la trompe et délimite une cavité périproboscidienne qui communique largement en arrière avec la cavité générale.

Dans le lobe céphalique, les muscles dorsaux se continuent sous le cerveau moyen, et vont s'attacher à la partie antérieure, à la base des antennes qu'il font mouvoir.

Les faisceaux ventraux forment dans toutes les espèces deux masses bien distinctes à droite et à gauche de la chaîne nerveuse ventrale. Ils sont généralement beaucoup moins développés que les faisceaux dorsaux ; il n'en est pas ainsi toutefois chez *Eteone foliosa* (fig. 13, Pl. XVII).

Les muscles longitudinaux se réduisent graduellement à mesure qu'on s'approche de l'extrémité postérieure du corps ; dans la région non différenciée qui précède le pygidium, il perdent même la netteté de leur contour.

Les fibres musculaires qui constituent la musculature générale, de même que celle des parapodes, sont des rubans aplatis souvent fort longs ; le noyau, qui occupe généralement le bord de la fibre, est enveloppé par une très mince couche protoplasmique qu'il est souvent fort difficile de discerner.

Structure du parapode. — Sa musculature.

A. *Structure de la rame ventrale.* — Le parapode doit être considéré comme une évagination latérale des téguments qui reste en communication par sa base avec la cavité générale.

La rame ventrale (fig. 16, Pl. XVI) qui en forme la partie centrale se termine extérieurement par deux lobes séparés qui ne sont que des épaississements locaux du tégument. Elle est traversée suivant

son axe par l'acicule, autour duquel sont groupées les soies qui, avec leurs muscles propres, constituent ce que l'on appelle le bulbe sétigère.

La paroi interne de la rame ventrale est tapissée par une mince couche de fibres musculaires qui se rattache à la musculature générale du corps.

Le bulbe sétigère est constitué par les soies et leurs dépendances. La fig. 17, Pl. XVI montre la disposition des soies dans le bulbe. Leurs sections dessinent une sorte de fer à cheval un peu plus développé en avant qu'en arrière, ouvert en haut. Au centre est l'acicule qui n'est, en somme, qu'une grosse soie de soutien. Chacune des soies est entourée, comme on le voit, d'un faisceau musculaire propre, de même que l'acicule.

Les muscles qui s'insèrent sur le bulbe se divisent en deux masses distinctes. Les uns (fig. 16, Pl. XVI) forment une gaîne épaisse à la moitié externe de l'acicule, et vont se fixer à la paroi du parapode. Ce sont les protracteurs du bulbe.

Les autres, superficiels par rapport aux précédents, vont s'attacher à la partie profonde du bulbe, et s'étendent sur la moitié interne de l'acicule ; ce sont les rétracteurs du bulbe.

Enfin l'acicule possède en particulier une musculature puissante qui lui permet de se mouvoir largement en tous sens. Un peu au-dessus de l'insertion du cirre dorsal, la couche de fibres circulaires se dédouble en un faisceau externe qui va tapisser la rame ventrale, et un faisceau interne qui aboutit à l'extrémité profonde de l'acicule. Cette extrémité peut être regardée comme le sommet d'un cône, dont les muscles moteurs de l'acicule dessinant les génératrices, vont tous se rattacher aux fibres circulaires sous-épidermiques. Deux de ces muscles, dont l'un a son extrémité fixée à la partie antérieure de chaque segment, l'autre, à la partie postérieure, sont particulièrement développés, et peuvent imprimer à l'acicule et à tout le parapode des mouvements fort étendus.

Parmi les Phyllodociens, le genre *Notophyllum* possède un parapode muni de deux rames, l'une dorsale, l'autre ventrale. Cette dernière a les mêmes caractères que dans les autres genres et que nous venons d'indiquer. La rame dorsale ne renferme qu'un nombre beaucoup plus restreint de soies, deux et quelquefois même une seule. L'axe en est marqué par un acicule plus court et plus grêle ;

ce dernier s'étend jusqu'à la bride musculaire qui sépare incomplètement la cavité générale de celle de la rame dorsale. Les mouvements des deux rames sont rendus solidaires par le muscle qui relie les extrémités profondes des deux acicules (fig. 7 et 8, Pl. XVIII).

B. *Structure des cirres.*—La structure des cirres foliaires dorsaux et ventraux n'a jamais été élucidée jusqu'ici ; car on ne les a étudiés que par transparence. La surface de ces organes aplatis présente souvent des arborescences ramifiées qui ont l'aspect d'un lacis vasculaire, ce qui a fait croire à WILLIAMS (52), et à MILNE-EDWARDS (33), que les cirres des Phyllodociens jouent le rôle de branchies. CLAPARÈDE (63) a reconnu la nature glandulaire de ces soi-disant organes respiratoires ; il prétend avoir vu ces glandes se crever et projeter leur contenu, et il croit voir en elles une formation analogue aux cellules urticantes des autres animaux. C'est ce qu'il appelle les follicules bacillipares, dont il est si souvent question dans ses diagnoses. Plus tard (68), il se demande, à propos de *Pterocirrus velifera* CLAPARÈDE, si les glandes en question ne sont pas simplement des glandes à mucus. EHLERS (64), qui n'avait jamais observé les projections auxquelles CLAPARÈDE attachait une si grande importance (et qui sont très probablement dues à l'action des réactifs, comme j'ai pu moi-même le constater), inclinait à penser que les glandes des cirres sont des glandes muqueuses.

J'ai repris l'étude de ces cirres, non seulement par transparence, mais aussi par la méthode des coupes.

L'observation par transparence des cirres soumis à l'action de l'acide osmique en vapeurs, aussitôt après qu'ils ont été détachés de l'animal vivant, fournit des renseignements précieux sur la structure intime de ces organes. Cette structure s'éloigne sensiblement de celle qu'a donnée CLAPARÈDE (63) pour un Phyllodocien dont il n'a du reste pas indiqué l'espèce.

L'aspect que présentent les cirres soumis à l'action de l'acide osmique est représenté dans la fig. 1, Pl. XVIII dessinée entièrement à la chambre claire. Les glandes qui se détachent en clair sur les autres tissus noircis par l'acide, forment des masses ovoïdes disposées normalement au bord des cirres, en rangées grossièrement concentriques, au moins à la périphérie. Les plus externes sont couchées parallèlement à la surface. L'inclinaison va en croissant

presque régulièrement jusqu'au centre, où les glandes deviennent normales à la surface. Elles débouchent sur la face postérieure du cirre.

Le cirre ventral a une structure très analogue, mais les glandes y sont relativement moins nombreuses, et aussi de dimensions moindres que dans le cirre dorsal.

Si l'on examine à un plus fort grossissement l'une des glandes de la périphérie, on voit qu'elle se compose de quinze à vingt tubes étroitement accolés (fig. 2, Pl. XVIII) disposés parallèlement les uns aux autres, légèrement onduleux, à calibre à peu près régulier dans toute leur longueur, un peu plus étroit cependant au voisinage de leur orifice. Ces cellules glandulaires débouchent individuellement à la surface du cirre.

La répartition des glandes dans le cirre dorsal, telle qu'elle est réalisée chez *Phyllodoce laminosa* est de beaucoup la plus répandue. Chez *Eulalia viridis*, le mode de groupement est différent ; elles sont rangées perpendiculairement au bord, très régulièrement, de sorte que l'ensemble offre une disposition pennée bien marquée.

Si l'on pratique une coupe tangentielle dans l'un de ces cirres qui se montrent toujours recouverts sur leurs deux faces par un épithélium polygonal très net (fig. 13, Pl. XVIII), on voit que l'espace compris entre les glandes est occupé par un lacis conjonctif très analogue à celui que M. SOULIER (1) représente fig. 9 et 14, Pl. I pour la couche épidermique de la face dorsale et du bouclier ventral de *Spirographis Spallanzanii*. Les noyaux occupent les mailles d'un réseau polygonal serré. Cette forme de tissu conjonctif est, du reste, fort répandu chez les Phyllodociens (fig. 11 et 12, Pl. XVII). La fig. 11 montre que la distribution des noyaux n'est pas uniforme ; ceux-ci sont particulièrement nombreux suivant l'axe longitudinal du cirre, et suivant certaines bandes transversales situées dans les intervalles laissés libres par les glandes. Ces glandes ont toujours une teinte claire, et se détachent vigoureusement sur le tissu coujonctif plus sombre dont il vient d'être question. Le tissu interglandulaire dessine, en général, une sorte d'arborisation qui a été remarquée par tous les zoologistes descripteurs.

(1) Etudes sur quelques points de l'anatomie des Annélides tubicoles de la région de Cette (1891).

Le produit de l'activité des glandes des cirres se colore très vivement par le vert de méthyle, le vert d'Hoffmann, et en général par les colorants caractéristiques du mucus. Le contenu des glandes, sous l'action des réactifs fixateurs, prend fréquemment l'aspect d'une masse de fibrilles disposées parallèlement entre elles et à la paroi de la cellule glandulaire. C'est très probablement à cause de cette apparence que Claparède donne à ces cellules le nom de follicules bacillipares.

Lorsque les cellules muqueuses ne sont pas trop distendues par leur contenu, elles se montrent pourvues d'un noyau aplati, appliqué contre la paroi, à la partie profonde (fig. 5, Pl. XVII).

Dans le tissu conjonctif des cirres dorsaux et ventraux, on observe des sacs de forme variable remplis de granulations sphériques jaunâtres ou verdâtres, très réfringentes. Quelques-uns de ces sacs possèdent un noyau qui paraît homogène et se colore fortement par le picro-carmin. Les noyaux du tissu conjonctif sont plus volumineux, avec un nucléole évident (fig. 15 et 16, Pl. XVII). Que représentent ces sacs ? Ils ne sont pas sans analogie avec les « cellules migratrices » que M. Racovitza (96) a décrites dans la région céphalique d'*Euphrosyne Audouini* Costa. Ne seraient-ce pas des algues parasites ? Ils sont parfois en grande abondance dans les cirres.

En somme, les glandes des cirres des Phyllodociens doivent être considérées comme des glandes à mucus. Les cellules qui les constituent ne diffèrent des cellules glandulaires de l'épiderme que par leurs grandes dimensions ; elles sont groupées de façon à former de véritables glandes, au lieu d'être isolées comme dans l'épiderme. Les bourrelets ciliés de la face postérieure des cirres dorsaux des *Phyllodoce* ont probablement pour rôle de faire circuler le mucus produit par les glandes de ces appendices foliacés.

Cavité générale et dissépiments.

L'espace vide compris entre la paroi du corps et les organes que ce dernier contient à son intérieur constitue ce que l'on nomme la *cavité générale*. Cette cavité s'étend d'une extrémité du corps à l'autre, sans solution de continuité. Pourtant, elle est divisée métamériquement par des cloisons transversales incomplètes qu'on appelle les *dissépiments*.

Les fibres musculaires qui forment la charpente du dissépiment se divisent en quatre groupes (fig. 13, Pl. XVII) :

1° Sur les extrémités inférieures des faisceaux musculaires dorsaux qui plongent à l'intérieur de la cavité générale, se fixent des fibres demi-circulaires qui contournent le tube digestif, auquel elles forment une sorte de sphincter ;

2° Sous les connectifs de la chaîne ganglionnaire ventrale, s'insère, de chaque côté, un faisceau dont les fibres vont se rattacher, en s'irradiant, à la couche de fibres circulaires de la paroi du corps.

3° De chaque côté, du sommet des faisceaux ventraux, un faisceau s'épanouissant en éventail, va se fixer sur les mêmes régions que les deux faisceaux précédents, avec lesquels il entremêle ses fibres.

4° Enfin il existe une large bande musculaire transversale s'étendant entre les sommets des faisceaux ventraux.

Au niveau du dissépiment, il n'y a donc d'espace libre que celui qui est compris entre le tube digestif et la paroi dorsale, et l'espace très limité qu'on observe autour des deux connectifs de la chaîne nerveuse ventrale.

En outre, une lame mésentérique relie le vaisseau dorsal à la paroi du corps chez tous les Phyllodociens dont les faisceaux musculaires dorsaux sont séparés, au lieu d'être tangents sur la ligne médiane, comme chez *Eteone foliosa*.

Les dissépiments, qui séparent entre eux les segments somatiques, existent dans toute la longueur du métastomium. Dans la région de la trompe, ils sont réduits de façon à permettre le libre jeu de cette partie antérieure du tube digestif, dont l'extrémité peut se dévaginer à l'extérieur.

Péritoine.

Le péritoine, ou épithélium péritonéal, est une membrane qui tapisse intérieurement la cavité générale et tous les organes qu'elle renferme, de même que les deux faces des dissépiments. En général, le péritoine est extrêmement mince, parfois même presque indiscernable ; les noyaux des cellules qui le composent sont toujours aplatis parallèlement à la surface qu'il recouvre (fig. 6, Pl. XX, fig. 4 et 8, Pl. XXI).

Il présente un tout autre aspect au moment de la reproduction (fig. 9, Pl. XVIII). Il prend alors un grand développement. Les cellules péritonéales, d'ordinaire aplaties, deviennent de hautes cellules épithéliales prismatiques ou cylindriques, un peu irrégulières. Leur plasma est granuleux et clair ; leur noyau volumineux et riche en granulations de nucléine. Elles restent cependant disposées sur une seule rangée. A cet état, le péritoine se prépare à former les éléments génitaux.

Liquide de la cavité générale.

Le liquide de la cavité générale renferme de nombreux éléments figurés ; ces cellules de forme mal définie contiennent des granulations variées et un noyau central ; le contour du noyau manque souvent de netteté, sans doute parce que ces cellules sont constamment en voie de division. Le plasma est un liquide contenant en solution une certaine quantité d'albumine qui laisse un coagulum assez dense après l'action des réactifs fixateurs.

C'est dans ce liquide auquel on attribue un rôle nourricier que tombent les cellules sexuelles, au fur et à mesure qu'elles se détachent du péritoine qui les a engendrées. M. Cuénot (91) considère les éléments figurés du liquide de la cavité générale comme homologues des globules sanguins et des produits génitaux, chez les Annélides Polychètes.

Le sang, chez les Phyllodociens, ne paraît être autre chose qu'une portion endiguée du plasma du liquide nourricier de la cavité générale.

SYSTÈME NERVEUX.

Le système nerveux des Phyllodociens se compose, comme chez les autres Annélides Polychètes, d'une masse située dans le lobe céphalique, désignée par la plupart des zoologistes sous le nom de *cerveau*, et reliée par les *connectifs œsophagiens* à une *chaîne ganglionnaire ventrale*. Au système nerveux central, est annexé un second système dit *stomato-gastrique* ou *proboscidien* qui innerve la trompe.

Historique. — Les premières recherches relatives au système nerveux des Phyllodociens sont dues à DE QUATREFAGES (**41** et **50**). Le savant naturaliste observe d'abord, par transparence, le système nerveux de *Phyllodore pellucida* NOB. ; il n'émet qu'avec doute les résultats de ses observations qu'il abandonne à peu près complètement dans son mémoire de 1850, où il étudie d'une manière plus approfondie le système nerveux de *Phyllodoce clavigera (Eulalia, viridis*, MÜLLER).

EHLERS (**64**) décrit très succinctement le cerveau, le collier œsophagien et les premiers ganglions de la chaîne de plusieurs espèces *(Phyllodoce vittata* n. sp., *Ph. lamelligera* JOHNSTON, *Eulalia virens* n. sp.). Il ne signale aucun nerf périphérique.

CLAPARÈDE (**68**) ne fait rien connaître de nouveau dans les courtes indications qu'il donne relativement au système nerveux de *Pyllodoce corniculata* n. sp., *Anaitis cephalotes* n. sp., etc.

LANGERHANS (**79**) mentionne le premier, à la base du cirre ventral de *Phyllodoce madeirensis* n. sp. la présence d'un ganglion de renforcement sur le trajet du nerf qui se rend au parapode, et dont l'existence avait été indiquée par DE QUATREFAGES chez *Ph. pellucida.*

Plus tard, M. PRUVOT (**85**) fait faire de grands progrès à nos connaissances sur le système nerveux des Polychètes, en général. Il reconnaît dans le cerveau des deux espèces de Phyllodociens auxquels il s'adresse [*(Phyllodoce laminosa* SAVIGNY et *Eulalia clavigera* AUDOUIN et M. EDWARDS (*Eulalia veridis* MÜLLER)] l'existence de deux centres : 1° un centre stomato-gastrique donnant deux racines au système nerveux de la trompe ; 2° un centre antennaire fournissant les nerfs aux antennes. Il montre, par l'étude de l'innervation, que les cirres tentaculaires sont insérés sur trois segments différents, ce qui est fort important au point de vue morphologique. Enfin il reconnaît que le système nerveux stomato-gastrique n'a pas son origine dans un ganglion médian du collier œsophagien, comme l'avait cru DE QUATREFAGES (1).

(1) En dehors des naturalistes cités ci-dessus, il est nécessaire de rappeler les noms des auteurs qui, dans ces dernières années, ont fourni d'importantes contributions à l'étude du système nerveux des Polychètes : SPENGEL et JOURDAN pour les *Euniciens*, MALAQUIN pour les *Syllidiens*, MEYER pour les *Ophéliens*, les *Cirratuliens*, les *Serpuliens* et les *Hermelliens*, EISIG pour les *Capitelliens*, FRAIPONT pour les *Archiannélides*.

HATSCHEK (**91**) dans son *Lehrbuch der Zoologie*, s'autorisant surtout des travaux de Ed. MEYER distingue trois parties dans le cerveau :

1° Un cerveau moyen impair (unpaares Mittelhirn) qui se divise en plusieurs lobes en rapport avec les yeux et les antennes.

2° Une paire de ganglions antérieurs (Tentakular ganglien) en rapport avec les palpes.

3° Une paire de ganglions postérieurs (Riechlappen) en rapport avec les fentes olfactives.

Tout récemment M. RACOVITZA (**96**) a étendu aux deux autres subdivisions le terme de cerveau réservé par HATSCHEK à la région moyenne, et a divisé l'ensemble des masses nerveuses du lobe céphalique des Polychètes, qu'il désigne sous le nom d'*encéphale*, en cerveaux moyen, antérieur et postérieur. L'étude approfondie qu'il a faite du système nerveux céphalique dans quatre familles bien distinctes : Amphinomiens, Palmyriens, Lycoridiens et Maldaniens, justifie complètement cette manière de voir, qui se trouve également confirmée par les résultats que j'ai moi-même obtenus dans l'étude des Phyllodociens.

Encéphale.

L'encéphale remplit presque complètement la cavité du lobe céphalique et peut se diviser, comme il a été dit plus haut en trois parties : le cerveau moyen, le cerveau antérieur et le cerveau postérieur. Je prendrai d'abord pour type l'encéphale de *Phyllodoce laminosa*.

A. *Cerveau moyen.* — Le cerveau moyen, centre de tout le système nerveux encéphalique, forme une masse triangulaire bilobée située un peu en arrière de la région médiane du lobe céphalique (fig. 7, Pl. XIX). Il est absolument indépendant du tégument et tranche par sa couleur claire sur les tissus environnants : c'est le seul qui ait été décrit par les auteurs jusqu'ici.

En avant, le cerveau moyen fournit sur sa face supérieure ou dorsale deux nerfs volumineux qui se rendent aux antennes antérieures, et sur sa face inférieure ou ventrale, deux nerfs corres-

pondants pour les antennes postérieures. Entre les nerfs antennaires antérieurs, s'insère un nerf médian beaucoup plus grêle qui se dirige immédiatement vers le tégument ; ce nerf représente celui que l'on observe chez les genres pourvus d'une antenne impaire (*Eulalia*, *Notophyllum*) où il est, du reste, plus développé. En arrière des nerfs antennaires antérieurs, se détachent les deux nerfs très considérables, mais très courts, qui viennent s'épanouir sur le globe oculaire ; ce sont les nerfs optiques enveloppés par des ganglions puissants sur lesquels je reviendrai dans l'étude de l'œil (fig. 8, Pl. XIX).

Tout près des nerfs antennaires postérieurs, latéralement et au même niveau, le cerveau moyen donne attache, intérieurement à un nerf stomato-gastrique, extérieurement à l'un des connectifs œsophagiens.

Le cerveau moyen se compose de deux parties, comme chez les autres Annélides : 1° une substance *corticale* constituée par les cellules nerveuses disséminées dans un stroma fibreux peu serré ; 2° une substance *médullaire* formée de fibres nerveuses à la périphérie et d'une matière dite *ponctuée* au centre.

Les cellules nerveuses sont surtout localisées dans les régions supérieures et latérales (fig. 8, Pl. XIX) ; à la face inférieure, elles sont moins nombreuses et généralement de dimensions plus faibles ; ces dimensions sont d'ailleurs assez variables. L'aspect est beaucoup plus uniforme ; la plupart et peut-être même toutes ces cellules nerveuses sont unipolaires. Ce sont des cellules piriformes, dont les plus grandes atteignent de 40 à 50 μ dans leur plus grande longueur ; le prolongement unique peut être suivi sur 150 et même 200 μ de longueur (fig. 9, Pl. XIX). Le protoplasme paraît homogène ; le noyau volumineux, sphérique, avec un nucléole qui se colore fortement par le bleu Sahli possède de nombreuses granulations de nucléine. Le prolongement est formé par un grand nombre de fibrilles extrêmement ténues et intimement accolées. La cellule paraît enveloppée par une sorte de coque fibrillaire dont les fibrilles se continuent au pôle de la cellule.

Les cellules nerveuses géantes (*Riesezellen* des auteurs allemands) sont toutes situées à la périphérie, sous la membrane qui délimite nettement le cerveau moyen de toutes parts.

La substance médullaire présente des faisceaux de fibres disposées parallèlement, dans lesquelles on peut reconnaître les origines des troncs nerveux issus de cette partie de l'encéphale : c'est ainsi qu'on peut suivre les trajets intérieurs des nerfs antennaires, des nerfs stomato-gastriques et des connectifs œsophagiens. Si on pratique une section sagittale médiane, on peut distinguer, comme M. Pruvot l'a déjà fait, un centre antennaire double correspondant aux antennes antérieures et aux antennes postérieures (fig. 12, Pl. xix). Une coupe sagittale menée latéralement, en dedans de l'œil, montre qu'au-dessous du centre antennaire postérieur, il existe un autre centre (fig. 6, Pl. xix) qui fournit de chaque côté des fibres à un nerf du système stomato-gastrique et au connectif œsophagien correspondant. C'est ce centre que M. Pruvot désigne sous le nom de centre stomato-gastrique. On peut remarquer que ce centre ne donne naissance directement qu'à deux racines (sur six) du système stomato-gastrique. Au centre de la substance médullaire, se trouve la matière dite *ponctuée* qui paraît constituée uniquement par des fibres nerveuses sectionnées plus ou moins normalement à leur longueur ; la structure intime de la région centrale ne semble pas être différente de celle de la partie périphérique.

B. *Cerveau antérieur*. — Le cerveau antérieur, dont le volume est notablement plus considérable que celui du cerveau moyen (fig. 7, Pl. xix) s'étend en avant de ce dernier jusqu'à l'extrémité du lobe céphalique. Pour avoir une idée de son développement, il faut examiner une coupe sagittale latérale pratiquée suivant le trajet des nerfs antennaires (fig. 6, Pl. xix). On peut voir que le cerveau antérieur se compose, de chaque côté, de deux masses superposées groupées autour des nerfs antennaires. Les deux masses supérieures d'une part, les deux inférieures d'autre part, sont largement soudées en avant, comme on peut le voir dans la coupe sagittale médiane (fig. 12, Pl. xix). Les masses supérieures et inférieures sont séparées dans la région médiane par les muscles qui, prolongeant les muscles dorsaux de la région postcéphalique, s'étendent sous le cerveau moyen jusqu'à la partie antérieure du lobe céphalique, qu'ils peuvent plus ou moins fortement rétracter. La partie profonde de chacune de ces masses est formée par un nombre considérable de cellules nerveuses presque réduites à leur noyau, dont la mince

couche protoplasmique, souvent difficile à discerner, se continue dans un prolongement fibrillaire. La partie superficielle est plus riche en fibres nerveuses qu'en cellules. On n'y observe aucune limite tranchée entre l'épiderme et le tissu nerveux.

Il existe donc dans la partie antérieure du lobe céphalique, tant sur la face ventrale que sur la face dorsale une large zone sensible qui s'étend jusqu'au niveau du cerveau moyen, et qui correspond à ce que M. Racovitza appelle l'*aire palpaire*. L'étendue de cette aire sensitive, par laquelle le cerveau reste attaché à l'épiderme d'où il dérive, est à noter. Chacune des masses inférieures donne naissance, dans le plan médian de l'œil, et un peu en avant de la fusion du cerveau antérieur et du cerveau moyen, à un gros tronc nerveux qui se porte immédiatement à la surface dorsale de la gaîne pharyngienne, et constitue une des racines du système nerveux stomato-gastrique.

C. *Cerveau postérieur*. — Le cerveau moyen se relie en outre, de chaque côté, au niveau des ganglions optiques à une troisième partie de l'encéphale qui s'étend en arrière jusqu'à la limite du lobe céphalique, et qui constitue le cerveau postérieur. Le cerveau postérieur se compose donc de deux parties symétriques séparées sur la ligne médiane, soudées chacune au cerveau moyen en arrière des nerfs optiques, s'étendant latéralement jusqu'au niveau de la partie antérieure du cerveau moyen. Sur les côtés, il n'existe pas non plus de séparation nette entre l'épiderme et les cellules nerveuses. Il y a, par conséquent, dans cette région postérieure du lobe céphalique, deux zones latérales sensibles qui correspondent à l'*aire nucale* de M. Racovitza. Il est à remarquer que latéralement, les deux aires palpaire et nucale se fusionnent presque : elles ne sont séparées que par une étroite bande de tissu épidermique indifférent.

Tels sont les traits principaux de la structure de l'encéphale chez *Phyllodoce laminosa*, que l'on peut considérer comme typique pour les Phyllodociens, en général.

Il reste à examiner succinctement les variations, d'importance secondaire, d'ailleurs, que présentent à ce sujet les autres genres de la même famille.

Le cerveau moyen fournit, chez toutes les espèces, les nerfs qui viennent d'être décrits pour *Phyllodoce laminosa* ; les seules différences à signaler concernent surtout le ganglion optique, dont le développement est en relation directe avec celui de l'organe de la vue.

Dans les genres *Notophyllum* et *Pterocirrus* qui possèdent des yeux très gros, les ganglions optiques sont relativement beaucoup plus considérables que chez *Phyllodoce laminosa*. Au contraire, dans le genre *Eulalia* (fig. 1, Pl. XIX), les ganglions optiques sont en grande partie fusionnés avec le cerveau moyen ; il n'existe plus de nerf optique distinct, et les yeux ne forment qu'une légère saillie à la surface de cette région de l'encéphale. Enfin, dans le genre *Eteone* (fig. 20, Pl. XIX), le ganglion optique perd toute son individualité et est intimement confondu avec la masse nerveuse environnante. L'œil, ici, très réduit, est complètement enfoui dans le cerveau. Dans la série qui s'étend de *Notophyllum* à *Eteone*, au point de vue du développement des ganglions optiques, et corrélativement de la vision, *Phyllodoce laminosa* réalise, comme on le voit, un type moyen.

Le cerveau moyen fournit des fibres nerveuses à l'antenne médiane chez tous les genres qui en sont pourvus (*Eulalia*, *Pterocirrus*, *Notophyllum*). On observe chez certaines espèces, et en particulier chez *Eulalia punctifera*, à la base de cette antenne, un véritable ganglion qui se rattache au cerveau postérieur.

Le cerveau antérieur est plus uniforme et montre chez tous les Phyllodociens la même structure et les mêmes relations avec l'épiderme. La fig. 4, Pl. XIX qui représente une coupe transversale du cerveau antérieur d'*Eulalia punctifera* au niveau des antennes postérieures, permet de voir qu'à part un petit espace à section triangulaire qui reste libre à la partie inférieure du lobe, toute la cavité de ce dernier est occupée par le cerveau antérieur. On y reconnaît les quatre centres cellulaires liés intimement au tégument qui reste indistinct. Les cellules sont beaucoup moins nombreuses dans la région médiane parcourue par des faisceaux de fibres entrecroisés qui établissent des connexions multiples entre les différentes parties du cerveau antérieur.

Le cerveau postérieur n'offre pas beaucoup plus de variations. Chez tous les Phyllodociens, il se met en relation avec l'organe

nucal qui présente des degrés de développement variables. Une coupe transversale intéressant à la fois le cerveau postérieur et l'organe nucal (fig. 2, Pl. XIX), montre la liaison intime entre cette partie de l'encéphale et le tégument. A la surface, les cellules perdent la régularité qu'elles offrent à considérer dans l'épiderme normal. A la partie profonde, les cellules nerveuses à noyau volumineux sont très serrées les unes contre les autres. Elles sont reliées aux cellules superficielles par des cellules bipolaires à noyau plus volumineux (fig. 3, Pl. XIX). Dans la partie droite de la coupe, on aperçoit l'organe nucal cilié qui sera étudié plus loin.

En résumé, l'encéphale des Phyllodociens se compose des trois parties suivantes :

1° Le *cerveau moyen* qui donne naissance aux quatre nerfs antennaires, aux ganglions et nerfs optiques, à deux nerfs du système stomato-gastrique et enfin aux connectifs œsophagiens.

2° Le *cerveau antérieur* qui fournit également deux nerfs au système stomato-gastrique.

3° Le *cerveau postérieur* qui est en rapport avec l'organe nucal.

La première et la dernière de ces trois parties restent intimement unies à l'épiderme d'où elles dérivent ; par suite, il existe à la surface du lobe céphalique deux aires sensibles l'une antérieure, à la fois dorsale et ventrale, l'autre, postérieure, s'étendant symétriquement sur la région postérieure et latérale du lobe. En outre, le cerveau moyen est relié indirectement à l'épiderme par les yeux et par le nerf médian qui s'en détache entre les nerfs antennaires, de sorte que l'on peut dire que la surface libre du lobe céphalique presque tout entière constitue une aire sensible.

Le développement de l'encéphale chez les Phyllodociens autorise presque à répéter pour eux ce que Fraipont dit du *Protodrilus*, à savoir que le lobe céphalique est tout entier cerveau.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que le cerveau antérieur et le cerveau postérieur restés adhérents à l'épiderme, possèdent seuls ces cellules nerveuses de petite taille presque réduites à leur noyau. Dans le cerveau moyen, seule partie de l'encéphale qui soit affranchie de cette union, on n'en trouve aucune, ce qui confirme l'hypothèse très vraisemblable de M. Jourdan (87) qui considère ces cellules comme des cellules nerveuses de caractère embryonnaire.

Connectifs œsophagiens.

Les connectifs œsophagiens sont deux gros cordons nerveux qui mettent en relation l'encéphale et la chaîne ganglionnaire ventrale. Chacun d'eux naît du cerveau moyen par une double racine (fig. 1, Pl. XIX). L'une de ces racines descend obliquement de la zone corticale supérieure, en dedans du ganglion optique, et se rattache au centre antennaire ; l'autre se dirige horizontalement à la partie profonde du cerveau moyen et se relie au centre dit stomato-gastrique. Ces deux faisceaux de fibres nerveux se fusionnent au niveau de l'émergence des connectifs œsophagiens ; à l'angle de réunion, se voit dans la coupe la section d'un muscle qui se rend aux antennes. Les connectifs œsophagiens sont exclusivement formés de fibres nerveuses disposées parallèlement ; on n'observe chez aucune espèce ce renflement ganglionnaire que DE QUATREFAGES a décrit chez *Eulalia viridis (Phyllodoce clavigera)*. Près de leur point d'émergence, il se détache de chacun des connectifs une racine stomato-gastrique. Les connectifs contournent le tube digestif en restant sous-épidermiques, et se terminent dans les deux premiers ganglions soudés de la chaîne ventrale.

Chaîne ganglionnaire ventrale.

La chaîne nerveuse ventrale se compose d'une série linéaire de ganglions régulièrement métamérisés qui s'étend dans toute la longueur du corps. Les ganglions sont réunis entre eux par deux connectifs largement séparés l'un de l'autre, en général. Toutefois, dans le genre *Notophyllum*, on observe, au-dessus des deux connectifs habituels, un troisième cordon beaucoup plus grêle, médian et impair (fig. 19, Pl. XIX).

La chaîne nerveuse ventrale reste intimement unie dans toute son étendue à l'épiderme.

Les ganglions ont généralement la forme d'un ovoïde légèrement échancré aux deux pôles, entre les deux connectifs (fig. 17, Pl. XIX). La coupe transversale et médiane de l'un de ces ganglions montre que leur partie centrale est constituée par les fibres nerveuses,

tandis que la périphérie est formée par des cellules nerveuses. Les deux connectifs sont simplement fusionnés sur leur face interne, mais restent distincts (fig. 13, Pl. XIX), sauf au centre du ganglion. La région médiane qui surmonte les deux connectifs renferme peu de cellules ; le lacis fibrillaire y est toutefois beaucoup moins serré que sur la coupe des connectifs. C'est sur les faces latérales et inférieures que sont concentrées les cellules nerveuses. Celles-ci sont arrondies ou ovales (fig. 14, Pl. XIX), pourvues d'un noyau dans lequel on voit de nombreuses granulations de nucléine ; pour celles qui sont situées à la périphérie du ganglion, il est difficile de constater dans les coupes le filet qui les continue, mais ce filet se voit nettement pour les cellules les plus centrales et qui sont plus ou moins couchées sur la substance fibrillaire ; malgré l'adhérence de l'épiderme et de la chaîne nerveuse, il n'existe pas dans les ganglions de ces petites cellules presque réduites à leur noyau qu'on observe dans le cerveau antérieur et dans le cerveau postérieur : toutes les cellules ganglionnaires ont franchement le caractère de cellules nerveuses.

Le ganglion repose par sa base bombée sur le tégument auquel il est soudé dans sa région médiane.

Du ganglion, partent trois paires de nerfs (fig. 5 et 17, Pl. XIX) qui ne s'en détachent que dans la partie basilaire, à fleur de peau, et qui cheminent dans toute leur étendue immédiatement sous le tégument, sans gaîne limitante. Ce sont :

1° Deux gros nerfs médians ou nerfs pédieux qui se rendent aux parapodes.

2° En avant, deux nerfs beaucoup moins considérables que les précédents, et qui se dirigent obliquement vers la région antérieure du segment.

3° En arrière, deux autres nerfs qui ont également un trajet oblique, et aboutissent à la partie postérieure du segment.

Ces deux derniers nerfs vont s'épanouir sur les faces antérieure postérieure des parties basilaires des parapodes ; ces régions finement ciliées constituent des aires sensibles métamérisées.

Les origines de ces nerfs, surtout celles des nerfs pédieux, sont assez profondes ; les faisceaux de fibres qui les forment pénètrent jusque dans la partie médiane du ganglion.

Le nerf pédieux (fig. 15, Pl. XVIII) chemine dès son origine immédiatement sous la peau, en dehors des faisceaux musculaires ventraux. Au voisinage du parapode, il prend un calibre plus considérable, et tout près du cirre ventral, il présente sur son trajet un ganglion de renforcement découvert par LANGERHANS. Ce ganglion (fig. 15, Pl. XIX) qui fait saillie dans la cavité générale, est constitué par des cellules unipolaires (fig. 16, Pl. XIX) pourvues d'un noyau assez volumineux, non contiguës comme celles des ganglions de la chaîne ventrale, et de dimensions un peu moindres, en général.

Le ganglion de renforcement est situé au niveau d'une éminence du tégument due à un épaississement notable de ce dernier, et au centre de laquelle débouche l'organe segmentaire. Au delà de ce ganglion, le nerf pédieux fournit une importante ramification au cirre ventral, au-dessus duquel il forme une sorte de renflement dans lequel on peut voir encore quelques cellules ganglionnaires ; puis, en restant toujours sous-épidermique, il entre dans le mamelon sétigère, contourne à son intérieur le faisceau de soies avec son appareil musculaire, puis il atteint la base du cirre dorsal, donne un rameau considérable à ce cirre, et se continue extérieurement à la couche de fibres circulaires dorsale ; il devient dès lors très difficile à suivre. Il est infiniment probable que ses fibres s'étendent jusqu'à la région médiane dorsale, pour innerver cette ceinture ciliée que j'ai décrite chez *Phyllodoce laminosa*.

Les nerfs qui se rendent dans les cirres sont fort épais et se ramifient à l'intérieur de l'organe, dans les travées de tissu conjonctif qui séparent les glandes à mucus, ce qui fait de ces appendices foliacés des organes de tact.

La description qui précède s'applique à tous les ganglions de la chaîne ventrale dont les extrémités seules diffèrent du reste. Les deux premiers ganglions soudés de la chaîne, beaucoup plus volumineux que les autres (fig. 7, Pl. XIX) sont moins intimement fusionnés que les autres. Le second ganglion double est moins considérable que le premier. Les dimensions des ganglions suivants croissent jusque vers le huitième segment, à partir duquel ils sont tous semblables entre eux et également espacés. M. PRUVOT a montré que les deux premiers ganglions soudés de la chaîne, ou ganglions sous-œsophaliens, proviennent chez *Phyllodoce laminosa* et chez *Eulalia viridis* de la fusion de trois centres ganglionnaires

distincts, dont le premier innerve le cirre tentaculaire antérieur, le second les deux cirres tentaculaires moyens, le troisième, le quatrième cirre tentaculaire, avec le mamelon sétigère et le petit cirre ventral qui l'accompagnent.

A la partie postérieure du corps, la dernière paire de ganglions de la chaîne donne naissance à deux gros nerfs qui parcourent les cirres anaux dans toute leur longueur, et en font deux organes tactiles aussi sensibles que les cirres tentaculaires.

Système nerveux stomato-gastrique ou proboscidien.

Les Phyllodociens sont tous pourvus d'une trompe extroversible qui occupe dans quelques espèces (*Eulalia pallida*, Claparède, par exemple) presque la moitié antérieure du corps. Aussi n'y a-t-il pas lieu de s'étonner du développement que prend chez eux le système stomato-gastrique ou proboscidien.

Ce système présente, à quelques différences secondaires près, les mêmes caractères chez tous les Phyllodociens. Les coupes transversales faites à un niveau quelconque dans la gaîne pharyngienne décèlent l'existence de six troncs nerveux situés en dedans de la couche musculaire circulaire (fig. 4, Pl. xx). Pour étudier les origines de ces six troncs, il faut d'abord examiner la coupe sagittale et latérale du lobe céphalique de *Phyllodoce laminosa* (fig. 6, Pl. xix). On voit que le cerveau antérieur donne naissance de chaque côté, dans le plan médian de l'œil, à un gros nerf qui chemine d'abord à la face inférieure du lobe céphalique, pour se continuer à la partie dorsale de la gaîne pharyngienne. Le cerveau antérieur fournit donc deux des racines du système stomato-gastrique. Si l'on étudie d'autre part la fig. 1, Pl. xix qui représente une coupe transversale intéressant à la fois le cerveau moyen et les connectifs œsophagiens chez *Eulalia punctifera*, on constate que, à sa base, le cerveau moyen donne naissance à deux rameaux symétriques qui pénètrent obliquement dans la paroi de la gaîne Un peu au-dessous de ces derniers, il se détache de la partie interne des connectifs œsophagiens deux nerfs symétriques qui s'engagent dans la paroi ventrale de la gaîne. En outre, la même coupe met en évidence la communauté d'origine de ces quatre derniers nerfs

stomato-gastriques. En effet, le faisceau de fibres nerveuses qui est issu directement du cerveau, et celui qui se détache du connectif œsophagien proviennent tous deux d'une travée de fibres nerveuses qui s'étale parallèlement à la base du cerveau moyen. C'est cette travée qui fournit la plus grande partie des fibres du connectif.

Ainsi, des six nerfs stomato-gastriques, deux dérivent du cerveau antérieur, quatre du cerveau moyen.

Ces six nerfs (le genre *Eteone* ne possède que quatre nerfs stomoto-gastriques, fig. 11, Pl. xx) cheminent dans toute la longueur de la trompe, à l'intérieur de la couche de fibres circulaires, répartis à peu près régulièrement entre les piliers musculaires de la gaîne pharyngienne. Ces nerfs fournissent sur leur trajet de nombreuses fibres nerveuses aux papilles de la gaîne ; ce qui leur donne, dans les coupes, l'aspect de lames nerveuses frangées sur le bord interne.

A l'extrémité de la gaîne, ces six nerfs vont se jeter dans six ganglions réunis par un anneau nerveux complet. La fig. 5, Pl. xxi montre l'épanouissement de l'un de ces ganglions à l'intérieur d'une des papilles de la gaîne. Cet anneau nerveux fournit des filets à la couronne de grosses papilles qui borde l'orifice de la trompe dévaginée.

En outre, dans la partie postérieure de la gaîne, la plus voisine de la couronne de grosses papilles qui borde l'orifice de la trompe dévaginée, les nerfs stomato-gastriques sont en relation, presque à tous les niveaux, grâce à des rameaux transversaux qui s'étendent de l'un à l'autre, sous les papilles. Il en résulte que, dans cette région, toute la paroi de la gaîne offre une sorte de treillis nerveux qui fait de la trompe un appareil tactile d'une très grande sensibilité.

Le système nerveux stomato-gastrique se poursuit au delà de l'anneau nerveux de la gaîne, comme le pensait de Quatrefages.

J'ai pu suivre dans deux espèces du genre Eulalia : *E. viridis* et *E. punctifera* ce système nerveux dans la seconde partie de la trompe.

La fig. 18, Pl. xix représente schématiquement le système nerveux stomato-gastrique d'*Eulalia punctifera*.

D'après ce qui précède, le système nerveux stomato-gastrique, chez les Phyllodociens, peut être considéré comme ayant une origine purement cérébrale.

La trompe, grâce à l'importance de sa musculature et à la richesse de son innervation, constitue un appareil aussi puissant que sensible.

Comparaison du système nerveux des Phyllodociens avec celui des autres Annélides.

Par leur système nerveux, les Phyllodociens se rapprochent surtout des Syllidiens. Comme chez ces Polychètes, l'encéphale conserve chez eux un caractère embryonnaire très marqué par sa liaison intime avec l'épiderme sur la plus grande partie de son étendue. Il est juste d'ajouter qu'on ne doit pas attacher à ce caractère une importance trop grande au point de vue phylogénique. Les recherches de Fraipont ont montré en effet qu'il peut se produire à cet égard des divergences assez considérables chez des Annélides que l'on considère comme très inférieures. Ainsi, dans le genre *Protodrilus*, on peut observer, sur une coupe de l'encéphale, toutes les transitions entre les cellules nerveuses ganglionnaires et les cellules épidermiques normales, il n'en est plus de même dans le genre *Polygordius* ; chez ce dernier, le cerveau reste soudé à l'épiderme, mais il s'entoure d'une sorte de gaîne et se divise en plusieurs masses ganglionnaires. Dans le genre *Polyophthalmus*, des masses musculaires s'interposent entre l'épiderme et l'encéphale.

La chaîne ganglionnaire ventrale des Phyllodociens se distingue toutefois de celle des Syllidiens, des Euniciens, des Néréidiens, en ce que les connectifs, au lieu d'être soudés comme les ganglions ventraux de ces Annélides, dans chaque segment, restent distincts, ce qui indique probablement un caractère plus primitif. Von Drasche (**85**) a constaté en effet que dans les larves de Phyllodociens, les ébauches de la chaîne ventrale sont nettement paires.

De plus, chez les Phyllodociens, comme chez les Euniciens l'origine du système nerveux stomato-gastrique est uniquement cérébrale, tandis que chez les Syllidiens, elle est tantôt cérébrale, tantôt à la fois cérébrale et œsophagienne. Le système nerveux des Néréidiens indique déjà une concentration plus marquée des centres nerveux de l'encéphale.

ORGANES DES SENS.

I. — Organes de la vision.

Les yeux des Phyllodociens n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune recherche approfondie ; mais il a été publié sur les organes visuels des Annélides un certain nombre de travaux dont les plus importants sont dus à GREEF *(Alciopiens)*, à GRABER *(Alciopiens, Eunéiciens, Nephthydiens, Hésioniens, Polynoïdiens, Néréidiens)*, à JOURDAN *(Eunéiciens)*, à ANDREWS *(Serpuliens)* et à MALAQUIN *(Syllidiens)*.

A de très rares exceptions près *(Phyllodoce punctata*, SCHMARDA, *Eteone tetrophthalma* SCHMARDA, etc.), les Phyllodociens ne possèdent qu'une paire d'yeux toujours situés dans la partie postérieure du prostomium, où ils se présentent comme deux taches noires symétriques plus ou moins considérables, suivant les genres. Je prendrai pour type l'œil de *Phyllodoce laminosa*.

Dans cette espèce, l'œil qui a la forme d'une vésicule close de toutes parts est enchâssé dans un ganglion optique très volumineux creusé en coupe. Le fond de la coupe est tapissé par les fibres nerveuses provenant de l'épanouissement du nerf optique court et puissant. Une couche ganglionnaire avec de nombreuses cellules nerveuses, très épaisse au voisinage de l'émergence du nerf optique enveloppe presque complètement l'œil (fig. 8, Pl. XIX).

La paroi de la vésicule est formée par des cellules qui atteignent leur plus grande hauteur à la partie inférieure, profonde de l'œil ; cette hauteur diminue graduellement du pôle inférieur au pôle supérieur de l'œil. Les cellules de la partie profonde qui reposent directement sur les fibres du nerf optique constituent la *couche des bâtonnets*. Ces bâtonnets sont des cellules allongées, flexueuses, à disposition rayonnante, et dont l'extrémité tournée vers le centre de l'œil est toujours arrondie. Leur noyau assez volumineux (fig. 10, Pl. XIX), de forme irrégulière, avec des granulations de nucléine, est refoulé à la périphérie, presque au contact des fibres nerveuses. Les noyaux des bâtonnets sont notablement plus gros que ceux des cellules du ganglion optique.

Un peu au-dessous du milieu du bâtonnet, il existe une épaisse couche de pigment noir constituée par une masse de sphérules qui

s'étend presque jusqu'à la couche des noyaux. Le plasma des bâtonnets est très finement granuleux, et la partie de la membrane en contact avec les fibres optiques est indiscernable. Il semble même que l'on aperçoit dans l'axe de certaines cellules une fibre ondulée et parfois ramifiée qui représenterait la terminaison du nerf optique dans le bâtonnet. A la partie supérieure de l'œil, au contact de l'épiderme, les cellules de la paroi de la vésicule optique sont beaucoup moins hautes; leur noyau très aplati est également périphérique.

La couche pigmentaire, absolument continue dans le globe oculaire, diminue d'épaisseur vers le pôle supérieur de l'œil, mais beaucoup moins, proportionnellement, que les cellules qui forment la vésicule optique, de sorte que, dans cette région, le pigment occupe la moitié au moins de la hauteur de la cellule.

La rétine est en somme formée d'une seule assise de cellules dont la partie centrale est pigmentée. Elle n'a donc pas une structure aussi complexe que celle décrite par Graber. Il n'existe aucun noyau en-dedans de la couche pigmentaire. M. Jourdan est arrivé à la même conclusion en reprenant l'étude de l'œil des Euniciens, après l'auteur allemand.

La couche des bâtonnets circonscrit une cavité qui est remplie chez l'animal vivant par une sorte de liquide albumineux enfermé dans une membrane propre, qui se coagule en se rétractant sous l'action des liquides fixateurs : c'est le *corps vitré*. Au centre de ce corps vitré, on distingue dans les coupes (fig. 11, Pl. xix), une région circulaire plus claire, plus finement granuleuse, au centre de laquelle est une sphère réfringente qui se colore très faiblement par les couleurs carminées, mais fortement par le bleu de méthylène. Cette région centrale, dont la réfringence diffère certainement de celle du milieu ambiant représente le cristallin qui est si développé chez les Alciopiens (1).

(1) La région des bâtonnets optiques située en dedans de la zone pigmentaire, qui fait partie intégrante de la rétine, est désignée par quelques auteurs, à l'exemple de Graber, sous le nom de corps vitré ; il n'y a rien là qui soit comparable à ce que l'on désigne sous ce nom chez les Vertébrés. L'expression est d'autant plus à rejeter ici, qu'il existe chez les Phyllodociens un véritable corps vitré qui correspond au cristallin des mêmes auteurs. Le corps vitré de quelques genres renferme, comme on l'a vu, un corps réfringent central qui mérite le nom de cristallin.

Le tégument s'amincit beaucoup au niveau du globe oculaire ; le pigment abondant dans les cellules de l'épiderme du lobe céphalique disparaît dans cette région aplatie ; il se constitue ainsi une espèce de cornée transparente à la face externe de l'œil.

Dans les genres *Notophyllum* et *Pterocirrus*, l'œil plus développé relativement que chez *Phyllodoce laminosa* repose sur un ganglion optique très volumineux et possède un véritable cristallin.

Dans le genre *Eulalia* (fig. 1, Pl. XIX), le ganglion optique est moins nettement individualisé ; corrélativement, les bâtonnets sont moins développés, et le système réfringent central moins net.

Dans le genre *Eteone*, les choses se simplifient davantage. Les ganglions optiques ne sont plus différenciés, mais fusionnés intimement avec le cerveau. Les yeux font corps avec ce dernier dans lequel ils sont enfoncés ; ils présentent néanmoins les mêmes parties essentielles que chez les autres Phyllodociens. Les bâtonnets très réduits (fig. 20, Pl. XIX) sont presque entièrement remplis par le pigment. A l'intérieur du corps vitré, on ne perçoit plus aucune trace de cristallin. L'œil est aussi moins superficiel. Si le tégument est moins épais vis-à-vis du globe oculaire, il est, en revanche, séparé de ce dernier par un muscle à fibres longitudinales. Aussi les organes de la vue sont-ils souvent difficiles à voir chez beaucoup d'espèces du genre *Eteone*, surtout chez celles qui ont séjourné un certain temps dans l'alcool. On a même décrit une espèce complètement aveugle (1).

En somme, l'œil offre chez les Phyllodociens un haut degré de perfection par le développement de la rétine, la puissance des centres nerveux optiques, la présence, au moins chez les types les mieux doués à ce point de vue, d'un appareil dioptrique composé de deux milieux réfringents ; cette perfection, qui contraste singulièrement avec l'ensemble de l'organisation, ne doit pas surprendre, si l'on remarque que les Phyllodociens sont étroitement apparentés avec des animaux franchement pélagiques, les Alciopiens.

L'œil des Phyllodociens ne peut être rapproché chez les Annélides Polychètes, que de celui des Alciopiens. Toutefois, chez les Phyllodociens, animaux littoraux, l'œil n'acquiert jamais ces proportions énormes qui caractérisent les Alciopiens, essentiellement

(1) *Eteone cæca*, EHLERS (Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. XXV, p. 42).

pélagiques ; l'appareil dioptrique, le cristallin surtout, est toujours plus réduit chez eux. Les organes de la vue des Euniciens et des formes sexuées des Syllidiens ont une structure incontestablement plus simple.

II. — Organe de la nuque.

Le lobe céphalique de la très grande majorité des Annélides polychètes présente à sa partie postérieure un organe des sens particulier, de forme très variable, désigné généralement sous le nom d'*organe de la nuque*.

Claparède (**68**) a signalé le premier cet organe chez les Phyllodociens (*Phyllodoce corniculata, Anaitis cephalotes*, etc.). Chez *Phyllodoce corniculata*, « sur les limites du lobe céphalique et du segment buccal, on trouve, de chaque côté, dit-il, un petit mamelon exsertile semblable à celui que j'ai décrit chez les Néréidés ».

Depuis, divers auteurs, notamment M. de Saint-Joseph (**88**) ont constaté la présence de cet organe dans les espèces de Phyllodociens qu'ils ont décrites. L'organe de la nuque existe d'ailleurs chez les larves de Phyllodociens (fig. 3, Pl. xviii), dès les premiers stades du développement, ainsi que Claparède et Metschnikoff (**69**) l'avaient reconnu dès 1869 (1).

Dans les genres *Eulalia* et *Eteone*, l'organe prend sa forme la plus habituelle, celle que l'on rencontre dans un grand nombre de familles : Néréidiens, Euniciens, Syllidiens, etc. Dans ces genres, l'organe nucal repose directement sur le cerveau postérieur (fig. 2, Pl. xix) ; il n'y a pas de nerf nucal différencié. La structure est celle qui a été décrite pour les familles ci-dessus mentionnées. Il est formé par des cellules épithéliales allongées, columnaires, à plasma granuleux, à noyau aplati, riche en granulations de nucléine, et en relation avec les cellulles nerveuses sous-jacentes, dont un grand nombre sont bipolaires. La cuticule s'amincit beaucoup au-dessus

(1) « An der Seiten des Kopflappens, sind die Gruben mit einziehbarem Knopf bemerklich die den meisten — vielleicht allen — Phyllodociden zukommen, und auf ein Sinnesorgan wohl zu beziehen sind ».

des cellules nucales qui sont ciliées. A la base de l'organe, est fixé un muscle qui permet à l'animal de rétracter l'organe, lorsqu'il se sent inquiété.

Un second type d'organe nucal est offert par le genre *Notophyllum* (fig. 4, Pl. XVII). En arrière du lobe céphalique et adhérant à lui, on observe deux membranes en forme de languette qui s'étendent jusqu'au milieu du troisième segment, mais sont indépendantes des segments qu'elles recouvrent. Ces deux membranes richement ciliées rappellent les épaulettes ciliées des Autolytés.

Chez *Phyllodoce laminosa* qui s'éloigne par plusieurs caractères de la plupart des espèces du même genre, l'organe nucal extrêmement développé, se présente sous forme de deux mamelons situés de part et d'autre du lobe céphalique, au-dessus de la première paire de cirres tentaculaires (fig. 14, Pl. XVII). Ces mamelons ciliés à leur sommet, qui n'adhèrent au lobe céphalique que par leur base, sont très rétractiles. Leur longueur à l'état d'extension les avait fait prendre pour des cirres tentaculaires par H. MILNE-EDWARDS.

Dans des formes très voisines des précédentes appartenant à la famille des Lopadorhynchidés décrites récemment par M. VIGUIER (**86**) (*Pelagobia* GREEF, *Maupasia* VIGUIER, *Hydrophanes* CLAPARÈDE), l'organe nucal multilobé acquiert des dimensions inusitées et fait fortement saillie sur les côtés du lobe céphalique.

Des variations du même ordre ne sont point rares à l'intérieur d'une même famille ; les Syllidiens sont particulièrement remarquables à ce point de vue (MALAQUIN, **93**).

La plupart des auteurs s'accordent à regarder l'organe de la nuque comme servant à l'olfaction, bien qu'aucun fait positif connu ne confirme cette manière de voir.

III. — Organes du toucher.

Les organes spéciaux du toucher sont représentés chez les Phyllodociens par les cirres tentaculaires des premiers segments somatiques et les cirres anaux. Ces appendices sont parcourus dans toute leur longueur par de puissants rameaux nerveux que recouvre une mince couche cellulaire ; ils sont mis en mouvement dans tous les sens par des muscles spéciaux. Les cirres tentaculaires de même

que les cirres anaux, grâce à leur longueur et à leur mobilité, à leur sensibilité, sont particulièrement aptes à éclairer l'animal dans sa locomotion.

En dehors de ces organes si différenciés, il faut mentionner certaines régions du corps plus sensibles que le reste de la surface épidermique aux impressions tactiles, grâce à leur innervation. Ce sont les cirres dorsaux et les cirres ventraux des parapodes qui reçoivent d'importants faisceaux de fibres nerveuses issus du nerf pédieux ; ce sont aussi les faces antérieures et postérieures des parapodes couvertes de cils très fins que l'on observe chez différents genres de Phyllodociens (*Phyllodoce*, *Notophyllum*, etc.).

TUBE DIGESTIF.

Le tube digestif des Phyllodociens se divise en deux régions, dont l'antérieure désignée sous le nom de *trompe* se distingue nettement, par son armature musculaire, de la postérieure qui est l'*intestin* proprement dit.

I. — Trompe.

La trompe, dont une partie est extroversible présente des caractères qui ont attiré depuis longtemps l'attention des zoologistes, et qui ont été utilisés, soit pour séparer les différentes coupes de certains genres (*Eulalia*, *Eteone*), soit pour délimiter les espèces à l'intérieur d'un même genre (*Phyllodoce*).

Mais les nombreux auteurs qui, depuis O. F. Müller jusqu'à nos jours, se sont occupés de la spécification des Annélides Polychètes, ont adopté, pour désigner les différentes régions de la trompe, des dénominations variables, en rapport avec leurs conceptions, toutes a priori d'ailleurs, touchant le rôle de ces régions. Pour avoir une idée de la confusion qui s'est ainsi établie dans la terminologie de la trompe, il suffit de consulter le tableau que M. Malaquin donne à ce sujet dans ses « Recherches sur les Syllidiens », p. 189. J'adopterai ici la nomenclature de cet auteur qui est fondée, non-seulement sur l'anatomie, mais encore sur l'embryogénie.

La trompe des Phyllodociens offre à considérer deux types principaux, suivant qu'elle est courte et droite à l'état de repos, comme dans les genres *Phyllodoce* et *Eteone*, ou bien longue et recourbée en anse comme dans les genres *Eulalia*, *Notophyllum*, *Mystides*, etc. Cette distinction, toute extérieure, du reste, ne correspond pas à deux types différents de structure.

La trompe des Phyllodociens comprend trois parties:

1° Une partie antérieure dévaginable, formant dans la trompe extroversée une sorte de fourreau à la partie moyenne, et appelée *gaîne pharyngienne ;*

2° Une partie moyenne, essentiellement musculeuse, la *trompe pharyngienne* ;

3° Une partie postérieure, beaucoup moins développée que les deux précédentes, c'est le *ventricule.*

Dans la trompe au repos, ces trois parties ou tout au moins les deux premières peuvent être distinguées extérieurement. Dans certaines espèces, chez *Phyllodoce laminosa* par exemple, elles sont séparées par des étranglements très marqués ; le ventricule se continue insensiblement en général avec l'intestin ; cependant le ventricule, musculeux comme le reste de la trompe, grisâtre, se sépare franchement de l'intestin glandulaire et jaunâtre. Les différences s'accusent plus fortement lorsque l'on considère les caractères internes des trois régions. Quant aux dimensions relatives de la trompe et du corps tout entier, elles sont extrêmement variables. Dans les genres à trompe droite au repos, cet organe n'occupe qu'une fraction assez faible de la longueur du corps, tandis que dans les formes à trompe recourbée en anse, le même organe peut s'étendre jusqu'au milieu du corps au moins.

A. — Gaîne pharyngienne.

La gaîne pharyngienne est fixée aux parois du corps au niveau de la limite postérieure du lobe céphalique sur la face dorsale, immédiatement en avant du premier ganglion de la chaîne nerveuse sur la face ventrale (fig. 8, Pl. XXI) ; les muscles longitudinaux, dorsaux et ventraux, se réfléchissent en partie dans la région qui vient d'être

indiquée et forment une sorte d'anneau sur lequel la trompe paraît insérée. Un assez long vestibule conduit, sous le lobe céphalique, à l'orifice très étroit de la trompe (fig. 12, Pl. XIX).

Chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 1 et 2, Pl. XX), le tiers antérieur de la gaîne pharyngienne est couvert à l'intérieur de fines papilles arrondies brièvement pédiculées, très nombreuses et non disposées en séries rectilignes (fig. 8, Pl. XXI). En arrière, il existe six bourrelets longitudinaux et équidistants, formés par de grosses papilles serrées fortement les unes contre les autres, recouvrant six bandes musculaires saillantes qui donnent à la trompe dévaginée cette forme prismatique hexagonale si caractéristique.

Toute cette ornementation devient externe lorsque la trompe s'extroverse (fig. 8, Pl. XXI); elle fournit d'excellents caractères pour la spécification; aussi cette première portion de la trompe, accessible à l'observation directe, est-elle de beaucoup la mieux connue au point de vue morphologique.

Les nombreuses espèces du genre *Phyllodoce* présentent toutes deux régions distinctes dans la gaîne. La région antérieure, qui devient la base de la trompe dévaginée, porte des papilles qui, à la différence de ce qui a lieu chez *Phyllodoce laminosa*, sont toujours disposées en séries rectilignes, le plus souvent, au nombre de six de chaque côté. La région postérieure est prismatique, avec de larges papilles comprimées, largement en contact les unes avec les autres, ou complètement lisse.

Des particularités du même ordre se présentent dans certains autres genres, notamment chez *Mysta siphonodonta* (fig. 11, Pl. XVI). Mais, en général, l'ornementation interne de la gaîne pharyngienne est homogène; et les papilles sont tantôt réparties sans ordre, mais bien distinctes (fig. 3, Pl. XXI), ou fortement comprimées (fig. 8, Pl. XX), tantôt alignées en séries et toutes semblables entre elles, ou dissemblables (fig. 12, Pl. XX et fig. 1, 2, 10, Pl. XXI).

La forme des papilles de la trompe est extrêmement variable d'un genre à l'autre, et parfois même, d'une espèce à l'autre. A ce point de vue, *Mysta siphonodonta* et *Pterocirrus macroceros* méritent une mention spéciale. En ce qui concerne la première de ces deux espèces, j'ai fait connaître précédemment le polymorphisme remarquable des papilles de la gaîne (fig. 11, 12, 13, Pl. XVI).

Quant à *Pterocirrus macroceros*, la trompe extroversée se montre couverte d'un épais manchon de papilles filiformes très serrées, très longues, dépassant le tiers du diamètre de la gaîne (fig. 8 et 9, Pl. XXII). La plupart d'entre elles présentent un grand nombre de granules pigmentaires de couleur foncée.

La structure de la gaîne offre beaucoup plus d'homogénéité. La coupe transversale de la gaîne pharyngienne de *Phyllodoce laminosa* dans la région moyenne, se montre composée des parties suivantes énumérées de dehors en dedans (fig. 4, Pl. XX) :

1° Le péritoine formant une couche assez épaisse, avec de nombreux noyaux ; la séparation des cellules manque de netteté ;

2° Une couche de fibres musculaires circulaires, à peine plus épaisse que le péritoine ;

3° Une couche de muscles longitudinaux qui, par leur disposition presque géométrique, donnent aux coupes transversales de la gaîne une physionomie spéciale. Ces muscles sont divisés en faisceaux indépendants, enveloppés chacun dans une membrane propre, épaisse ; leur contour externe dessine un hexagone assez régulier. A partir du milieu de chacun des côtés de cet hexagone, les faisceaux diminuent régulièrement d'épaisseur jusqu'au sommet voisin, de sorte que leur contour interne circonscrit une étoile à six branches ; il existe de huit à douze faisceaux sur chacun des côtés de l'hexagone. C'est à ces faisceaux qu'est due la striation longitudinale de la gaîne ;

4° Sur ces colonnes musculaires, reposent les larges papilles distribuées en six rangées, dont chacune correspond à un côté de l'hexagone.

Au milieu de chacun des côtés de l'hexagone musculaire, entre les deux faisceaux médians, les plus grands, se voit la coupe du nerf stomato-gastrique. Ce nerf fournit à tous les niveaux des ramifications qui viennent s'épanouir au centre de la papille correspondante. Les six nerfs sont réunis à la partie inférieure de la gaîne par un anneau nerveux ganglionnaire.

Si l'on examine une coupe pratiquée au niveau de cet anneau nerveux, on voit (fig. 5, Pl. XXI) que la papille est recouverte par un un épithélium assez mal délimité d'ailleurs ; la couche sous-épithéliale est formée par un réseau alvéolaire irrégulier, dans lequel sont

disséminés les noyaux. Au centre, dans toute la région couverte par l'épanouissement du nerf optique, il existe de nombreuses cellules presque réduites à leur noyau ; la mince couche protoplasmique qui recouvre ces derniers est étirée en un point de la surface ; ce sont des cellules nerveuses unipolaires, très semblables à celles qu'on observe dans le cerveau antérieur.

La structure de la gaîne qui vient d'être décrite peut être regardée comme typique chez les Phyllodociens. A quelques différences secondaires près, on la retrouve à peu près intégralement chez toutes les espèces. La forme des papilles et la section des faisceaux musculaires longitudinaux seules présentent quelques variations. Dans certains genres comme *Eulalia*, par exemple, les colonnes musculaires nettement séparées, sensiblement égales entre elles, ont une section aplatie tangentiellement et sont au nombre de vingt-quatre ; les six nerfs stomato-gastriques séparent ces faisceaux régulièrement de quatre en quatre.

Dans d'autres genres, comme *Notophyllum*, *Eteone* (fig. 11, Pl. XX), les faisceaux longitudinaux, inégaux, n'offrent pas la même régularité que chez *Phyllodoce laminosa*. Dans la région dorsale, ils forment deux saillies volumineuses auxquelles correspondent deux bourrelets couverts de papilles (fig. 10, Pl. XXI). En outre, dans le genre *Eteone*, il n'existe que quatre nerfs stomato-gastriques.

B. — Trompe pharyngienne.

La trompe pharyngienne se distingue de la gaîne par l'épaisseur considérable de sa paroi éminemment musculaire.

En général, sa longueur dépasse de beaucoup celle de la gaîne, même dans les formes à trompe courte et droite ; dans les formes à trompe longue, elle se recourbe en anse.

Chez *Phyllodoce laminosa*, la longueur de la trompe dépasse le triple de celle de la gaîne. A l'extrémité antérieure, on observe une couronne de dix-huit à vingt papilles qui bordent le sommet de la trompe dévaginée (fig. 2, Pl. XX). Ces papilles sont les extrémités renflées d'autant de bourrelets épithéliaux longitudinaux. Dans les genres *Phyllodoce* et *Eteone*, la trompe invaginée reste droite, mais on observe dans la seconde région des plissements qui disparaissent lorsque l'organe est projeté au dehors.

Si on examine une coupe transversale de la trompe pharyngienne, on y trouve successivement de la périphérie au centre (fig. 4, Pl. XXI) :

1° Le péritoine formant une couche externe très mince ;

2° Une couche de fibres musculaires longitudinales limitée au dehors par une membrane nette ;

3° Une épaisse couche de fibres musculaires rayonnantes et circulaires circonscrite extérieurement par une assise unique de fibres longitudinales contiguës ;

4° Un épithélium épaissi en bourrelets longitudinaux ; quatre d'entre eux plus considérables sont diamétralement opposés deux à deux ; il y a, en outre, quatre bourrelets moyens et huit ou dix plus petits alternant assez régulièrement.

La coupe montre que dans l'organe à l'état de repos, la lumière du tube digestif devient presque virtuelle dans la trompe pharyngienne. C'est surtout la couche des fibres circulaires et des fibres rayonnantes qui prend un développement énorme. Une coupe longitudinale (fig. 7, Pl. XXI) permet de se rendre compte de la disposition très régulière de ces deux ordres de fibres. Les fibres rayonnantes, moins nombreuses que les autres, forment des sortes de tables circulaires s'étendant de la gaîne de fibres longitudinales sur laquelle elles s'étalent, séparées par des intervalles vides d'épaisseur triple ou quadruple de la leur, à l'épithélium interne. Les intervalles qui les séparent sont occupés par les fibres circulaires particulièrement denses à la périphérie. Une fibre circulaire volumineuse appliquée à l'intérieur de l'enveloppe de fibres musculaires longitudinales occupe exactement le milieu de l'intervalle existant entre les fibres rayonnantes.

Toutes ces fibres musculaires ne présentent aucune apparence de striation ; elles sont incontestablement lisses.

Une coupe longitudinale et axiale intéressant à la fois l'extrémité postérieure de la gaîne pharyngienne et la partie antérieure de la trompe (fig. 6, Pl. XXI) montre que cette dernière se rattache à la gaîne par un biseau plus saillant sur la face dorsale que sur la face ventrale. Du côté ventral, la gaîne forme un repli qui se rabat sur le biseau de la trompe, de sorte que dans l'appareil au repos, la dévagination est toujours amorcée ; dans le vaste espace limité par ce repli autour de la trompe pharygienne, s'accumule le liquide de la

cavité générale mis en mouvement au moment de l'extroversion (fig. 8, Pl. XXI). La même coupe montre que les deux papilles situées au sommet de la trompe pharyngienne, et qui ne sont que les extrémités renflées de deux des bourrelets épithéliaux dont il a été question plus haut, reçoivent de la gaîne chacune un nerf qui vient s'épanouir à leur intérieur.

Les bourrelets longitudinaux de la trompe (fig. 5, Pl. XX) sont recouverts par un épithélium cylindrique épais, avec noyaux ovales ou arrondis pourvus d'un nucléole très net. Un certain nombre de ces hautes cellules épithéliales ont un plasma granuleux qui décèle leur nature glandulaire. Cet épithélium recouvre un tissu conjonctif réticulé, dans lequel sont disséminés quelques rares noyaux de dimensions moindres que ceux de la couche de revêtement.

La région moyenne de la trompe est certainement celle qui est le plus uniforme dans la série des Phyllodociens, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique. Les seules différences que l'on ait à constater à son sujet dans les divers genres concernent sa longueur relative par rapport à la gaîne, et le mode de terminaison des bourrelets épithéliaux à son extrémité antérieure.

Tantôt et le plus souvent, la trompe a une longueur au moins égale à celle de la gaîne (*Eulalia viridis*, fig. 2, Pl. XXI) ou la surpassant même de beaucoup (*Phyllodoce laminosa*, fig. 2, Pl. XX). *Notophyllum alatum* (fig, 10, Pl. XXI), etc. ; tantôt sa longueur est moindre que celle de la gaîne (*Eteone foliosa*, fig. 1, Pl. XXI), et alors la troisième région de la trompe a des parois plus épaisses que d'ordinaire, et continue en quelque sorte celle qui la précède.

Lorsque la trompe est dévaginée, elle se montre chez presque tous les Phyllodociens couronnée par un cercle de papilles richement innervées au nombre de seize à vingt, en général (fig. 3, Pl. XXI). Au-dessous de cette couronne, il existe même chez les différentes espèces du genre *Eteone* s. str. deux grosses papilles étendues transversalement et qui peuvent obturer presque complètement l'ouverture de la trompe. Ces papilles ne sont pas cornées, comme le croyait GRUBE ; la fig. 7, Pl. XXII montre qu'elles ont la même structure que celles de la couronne terminale ; l'épithélium épais, cylindrique, à plasma très granuleux des papilles terminales se continue en s'amincissant sur les grosses papilles qui les prolongent

en arrière. La même figure montre qu'à sa base, la gaîne s'évase pour coiffer la partie supérieure de la trompe qui pénètre comme un coin à son intérieur.

Chez *Notophyllum alatum*, la trompe se termine antérieurement par un bourrelet onduleux au-dessous duquel il existe un étranglement net (fig. 8, Pl. xx). Les hautes cellules épithéliales qui constituent les bourrelets épithéliaux sont presque toutes franchement glandulaires (fig. 9, Pl. xx).

C. — Ventricule.

Cette dernière région de la trompe a échappé à un grand nombre d'observateurs, sans doute parce qu'extérieurement, elle ne se distingue pas toujours très nettement de l'intestin. Cependant Claparède a signalé son existence chez plusieurs espèces, et l'a assimilée au ventricule des Syllidiens et des Lycoridiens.

Chez *Phyllodoce laminosa*, le ventricule, beaucoup plus court que les deux régions qui le précèdent, a sa surface interne couverte de papilles dont la forme et surtout les dimensions diffèrent de celles de l'intestin (fig. 2, Pl. xx).

Une coupe longitudinale (fig. 1, Pl. xxii) s'étendant à la fois sur la portion terminale de la trompe pharyngienne et sur la partie antérieure du ventricule montre comment ces deux régions se raccordent entre elles. La couche externe de fibres musculaires longitudinales, peu développée dans la trompe pharyngienne, s'épaissit beaucoup dans le ventricule. La couche de fibres circulaires et rayonnantes, qui constitue en grande partie l'épaisse paroi de la seconde région de la trompe, se termine avec cette dernière, qu'elle caractérise. Aux bourrelets épithéliaux succèdent dans le ventricule de longues papilles pédiculées serrées, les unes contre les autres. C'est sur la puissante couche musculaire externe que s'insèrent les muscles moteurs de la trompe. Tantôt il existe une séparation tranchée entre le ventricule et l'intestin (*Phyllodoce laminosa*, *Ph. teres*), tantôt cette limite s'atténue singulièrement au point de vue morphologique (*Eteone picta*, *Mysta siphonodonta*), si l'on fait abstraction, bien entendu, de la différence des calibres.

La fig. 10, Pl. xx montre que le ventricule peut posséder des caractères mixtes, participant à la fois de la structure de la trompe

par sa couche musculaire à fibres longitudinales qui s'épuise graduellement à sa surface, et de celle de l'intestin par son épithélium interne moins épais que celui de l'intestin, avec de fines granulations qui indiquent sa nature glandulaire.

Au point de vue anatomique, il se sépare toutefois nettement de la région qui le précède, par l'absence d'une couche de fibres circulaires et rayonnantes, et de celle qui le suit, par sa gaîne de fibres longitudinales et l'insertion des muscles moteurs de la trompe.

D. — Muscles moteurs de la trompe.

Les muscles moteurs de la trompe s'insèrent d'une part sur la paroi du ventricule (fig. 1 et 3. Pl. xx), et d'autre part sur les faisceaux musculaires longitudinaux du tégument. Quelques-uns peuvent s'insérer sur la partie basilaire de la trompe pharyngienne. Ces muscles fort nombreux se divisent en deux groupes : les protracteurs et les rétracteurs.

Les protracteurs sont les plus nombreux et les plus importants ; la dévagination est un acte brusque, soudain qui exige un effort considérable. Ce sont des muscles très développés, dont les plus longs situés en grande partie à la face ventrale s'étendent sur douze et même sur quinze segments ; ils se fixent sur le bord inférieur des bandes musculaires longitudinales du tégument.

Les rétracteurs proprement dits se réduisent à quelques faisceaux disposés transversalement lorsque l'organe est invaginé, à l'état de repos.

La séparation des muscles moteurs de la trompe en protracteurs et rétracteurs n'a rien d'absolu ; un grand nombre d'entre eux sont mixtes, c'est-à-dire qu'ils peuvent fonctionner comme protracteurs pour amorcer l'extroversion et comme rétracteurs lorsque la trompe commence à s'invaginer.

E. — Mécanisme de l'extroversion de la trompe.

Le mécanisme assez spécial de l'extroversion de la trompe chez les Phyllodociens peut s'expliquer de la manière suivante.

Au début du phénomène, la trompe pharyngienne contractée par ses fibres rayonnantes et circulaires, et formant un cylindre plein et

rigide, est projeté fortement par l'action des protracteurs. En même temps, la gaîne s'extroverse rapidement et se retourne tout entière comme un doigt de gant, enveloppant la trompe pharyngienne, dont les papilles terminales viennent former une couronne à son sommet.

Malgré le nombre des muscles protracteurs, on s'expliquerait difficilement comment la contraction de ces muscles à fibres lisses serait capable, à elle seule, de mettre en mouvement une machine relativement aussi lourde que la trompe des Phyllodociens, et surtout de produire un acte aussi soudain que celui de l'extroversion. Autre chose intervient en effet dans ce phénomène. Si l'on pratique une coupe sagittale et axiale dans la trompe extroversée, complètement ou non, on constate toujours la présence d'une quantité énorme de liquide de la cavité générale au sommet de la trompe (Fig. 8, Pl. XXI).

Lorsque la dévagination est commencée, le liquide de la cavité générale, grâce à la contraction énergique de la musculature tégumentaire, est projeté à la partie antérieure du corps, dans le cul-de-sac formé par la gaîne déjà partiellement extroversée, achève l'extroversion, et détermine la turgescence de la trompe. De sorte que les muscles protracteurs, qui ont l'initiative du phénomène, ne font pour ainsi dire qu'amorcer la dévagination ; le rôle essentiel est rempli par le liquide de la cavité générale. D'ailleurs, lorsqu'on observe la dévagination chez un Phyllodocien, on constate que la gaîne se retourne complètement avant que la couronne terminale de la trompe pharyngienne apparaisse. Cette remarque montre que la dévagination de la partie antérieure de la trompe n'est pas passive, qu'elle ne résulte pas uniquement de la projection de la trompe pharyngienne qui l'entraînerait dans son mouvement, car les parois de la gaîne manquent de consistance, leur musculature étant en général assez réduite.

On peut démontrer expérimentalement l'importance du rôle joué par le liquide de la cavité générale dans le mécanisme de l'extroversion de la trompe. Si on pratique une légère incision du tégument un peu en arrière du lobe céphalique, on fournit une issue à ce liquide, et la dévagination devient impossible.

La disposition des faisceaux musculaires longitudinaux dorsaux dans la partie antérieure du corps contribue à assurer la régularité du phénomène. Ces muscles se recourbent de chaque côté de la

trompe, et circonscrivent dans la cavité générale une sorte de couloir plus ou moins ouvert sur la face ventrale, dans lequel la trompe se déplace ; c'est dans ce couloir qui arrive à se fermer complètement chez *Notophyllum alatum* (fig. 7, Pl. xx), que s'engouffre le liquide de la cavité générale au moment de l'extroversion de la gaîne.

F. — Comparaison de la trompe des Phyllodociens avec celle des Syllidiens.

Un grand nombre d'Annélides Polychètes possèdent une trompe en partie extroversible, comme les Phyllodociens. L'appareil proboscidien des Syllidiens, qui a été récemment étudié d'une manière approfondie par M. Malaquin (**93**), est de beaucoup le mieux connu dans son développement.

Plusieurs zoologistes, Claparède en particulier, ont homologué, en se fondant uniquement sur des caractères morphologiques, les diverses régions de la trompe dans les deux familles en question. En l'absence de données embryogéniques suffisantes pour les Phyllodociens, les homologies que l'on peut établir me paraissent beaucoup moins évidentes qu'au naturaliste génevois. La trompe des Syllidiens présente d'ailleurs, en général, une complication inconnue chez les Phyllodociens, et vraisemblablement plus grande que chez tous les autres Polychètes, sauf peut-être chez les Hésioniens.

La gaîne pharyngienne des Syllidiens a une structure assez semblable à la première région de la trompe chez les Phyllodociens, et l'on peut considérer ces deux parties comme homologues.

Les difficultés sont beaucoup plus grandes pour la seconde région de la trompe des Phyllodociens qui, pour Claparède, correspond au proventricule des Syllidiens. Il n'y a guère de comparable entre ces deux parties que l'épaisseur de leurs parois musculaires, ce qui ne justifie pas suffisamment l'homologie proposée. Le proventricule, avec sa couche moyenne de fibres musculaires *striées* disposées transversalement offre des caractères anatomiques très spéciaux qui ne permettent guère de l'identifier à la seconde région de la trompe des Phyllodociens. Celle-ci se rapproche beaucoup plus de la *trompe pharyngienne* droite, régulièrement cylindrique avec une couronne

terminale de papilles de certains Syllidés, de *Syllis hyalina*, par exemple, et même d'*Odontosyllis* dont les parois prennent une grande épaisseur, grâce au développement des couches musculaires circulaires et longitudinales.

En outre, quand la trompe s'extroverse, la dévagination affecte seulement la gaîne qui enveloppe la partie antérieure de la trompe pharyngienne ; les deux premières régions de la trompe des Phyllodociens se comportent de la même façon dans les mêmes circonstances.

En somme, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue physiologique, la seconde région de la trompe des Phyllodociens semble devoir être homologuée à la région correspondante de celle des Syllidiens, que M. Malaquin appelle la trompe pharyngienne, et non au proventricule.

Quant à la troisième région de la trompe des Phyllodociens, on peut la comparer au ventricule des Syllidiens qui est, lui aussi, plus ou moins nettement séparé de l'intestin.

On n'observe jamais chez les Phyllodociens de cœcums ventriculaires ; mais ceux-ci manquent également chez certains Syllidiens, en particulier dans les genres *Odontosyllis*, *Syllides*, *Tripanosyllis*, etc.

Il faut remarquer en outre que chez les Syllidiens, la cuticule qui recouvre l'épithélium interne de la trompe est beaucoup plus épaisse que chez les Phyllodociens, où elle est fréquemment peu distincte.

II. — Intestin.

L'intestin s'étend en arrière de la trompe qu'il continue jusqu'à l'anus situé à l'extrémité postérieure du corps, sur la face dorsale (fig. 2, Pl. XXII). Ses caractères extérieurs sont très uniformes. Son calibre, beaucoup plus considérable que celui de la trompe est régulièrement étranglé au niveau de la séparation des divers segments, c'est-à-dire des dissépiments (fig. 3, Pl. XXIII et fig. 9, Pl. XXI). Dans la plupart des types, l'intestin pénètre à l'intérieur de la cavité de chacun des parapodes, et y forme un cœcum latéral plus ou moins développé s'ouvrant toujours largement dans le tube digestif, et se réduisant souvent à une simple saillie de la surface de ce dernier.

La métamérisation est beaucoup mieux marquée sur la face ventrale que sur la face dorsale : les dissépiments ne se prolongent pas au-dessus de l'intestin. La forme « en patenôtre », comme disait CLAPARÈDE, s'atténue dans la région du pygidium, où le tube digestif remplit presque complètement la cavité générale (fig. 3, Pl. XXII).

On peut distinguer deux parties dans l'intestin : une antérieure, de beaucoup la plus étendue, glandulaire, et une partie postérieure, considérée comme urinaire par CLAPARÈDE.

A. — Intestin antérieur.

La fig. 3, Pl. XXIII met en évidence la métamérisation régulière de l'intestin de *Phyllodoce laminosa* et l'épaisseur très grande de sa paroi. Celle-ci est constituée presque exclusivement de papilles très longues, et en général étroitement accolées.

Si l'on examine une portion de la même coupe à un plus fort grossissement (fig. 6, Pl. XX), on peut voir que cette paroi n'est cependant formée que par une seule assise de cellules tapissée extérieurement par une mince enveloppe péritonéale, qui ne décèle guère sa présence que par de rares noyaux appliqués de distance en distance à la base des cellules épithéliales. Celles-ci sont extrêmement allongées ; quelques-unes atteignent et dépassent même un demi-millimètre de hauteur, leur largeur n'excédant pas 5 μ. Les noyaux ont aussi une forme très oblongue, et sont situés à peu près tous au même niveau, plus près du péritoine que de la cavité intestinale ; ces noyaux possèdent tous un certain nombre de granulations de nucléine.

Le contenu des cellules est granuleux; certaines d'entre elles sont remplies de granulations plus considérables, plus nombreuses, se colorant plus fortement par les divers réactifs, en particulier par le bleu Sahli : leur extrémité la plus voisine de la cavité intestinale est plus renflée.

Toutes ces cellules sont glandulaires au premier chef : nulle part, elles ne sont limitées du côté interne par une membrane distincte ; en bien des points, on peut observer à leur orifice encore béant de petites masses globuleuses qui représentent le produit de leur activité sécrétrice.

Dans certains types comme *Eteone foliosa*, par exemple, les cellules épithéliales massées aussi en papilles, ont un autre mode de groupement ; au lieu d'être juxtaposées parallèlement, elles ont une disposition pennée régulière qui donne un aspect foliacé à la coupe longitudinale des papilles (fig. 18, Pl. XXIII).

Les produits de la sécrétion de ces cellules épithéliales donnent à la paroi de l'intestin antérieur une couleur jaune ou brune plus ou moins foncée, qui est parfois visible à travers le tégument, lorsque la pigmentation n'est pas abondante, comme chez *Eteone foliosa*, par exemple. Ce caractère avait frappé les anciens observateurs : WILLIAMS, en particulier, désignait cette partie initiale de l'intestin sous le nom de *biliary intestine*.

La nature essentiellement glandulaire de l'épithélium de l'intestin antérieur donne à penser que ce dernier est le siège principal des phénomènes de la digestion. On sait que les Phyllodociens, très carnassiers, s'attaquent souvent entre eux. J'ai trouvé une fois dans le tube digestif d'*Eulalia viridis* le corps d'un autre individu de même espèce ; ce dernier, avalé depuis peu, avait la partie antérieure de son corps engagé dans l'intestin ; le reste était logé dans la trompe de son hôte. Or la partie antérieure, déjà attaquée sans doute par les sucs digestifs, était devenue méconnaissable, et commençait à se réduire en bouillie ; la partie postérieure était encore intacte. Cette observation semble indiquer que la digestion ne s'effectue que dans l'intestin.

B. — Intestin postérieur.

L'intestin postérieur ne présente pas les caractères qui viennent d'être indiqués. Ici (fig. 2, Pl. XXIII), l'épithélium est beaucoup plus aplati, presque cubique, nettement délimité à l'intérieur du tube digestif, dépourvu de granulations comparables à celles de l'intestin antérieur. Dans un certain nombre d'espèces, cet épithélium possède une ciliation très fine et très dense, comme chez beaucoup de Syllidiens et de Polychètes, en général.

Si on examine les coupes pratiquées un peu moins en arrière dans l'intestin postérieur, on observe chez beaucoup de Phyllodociens, un épithélium de caractère un peu différent (fig. 4, Pl. XXII).

Beaucoup moins épais que dans l'intestin antérieur, non groupé en papilles, nettement délimité à l'intérieur, cet épithélium renferme des granulations réfringentes, sphériques, dont quelques-unes sont presque aussi volumineuses que le noyau, sans affinité pour les réactifs colorants, ce qui les distingue de celles de l'intestin antérieur. Ce sont peut-être des produits d'excrétion qui sont du reste localisés dans la moitié externe des cellules épithéliales et principalement autour du noyau.

Claparède considérait l'intestin postérieur comme urinaire ; en outre, M. Malaquin pense que cette même région du tube digestif serait le siège de l'absorption des matières élaborées par l'intestin antérieur, les cellules jeunes qui la composent se prêtant facilement aux phénomènes osmotiques.

L'intestin postérieur est revêtu par la membrane péritonéale, et, pas plus que l'intestin antérieur, ne possède de couche musculaire. Cette simplicité de structure de l'intestin réduit pour ainsi dire à une couche épithéliale unique se retrouve chez les Syllidiens. Le cheminement des matières digestives à travers l'intestin doit donc se faire grâce aux contractions de la musculature générale du corps.

APPAREIL VASCULAIRE.

L'appareil circulatoire des Phyllodociens qui ne peut s'étudier par transparence, à cause de la pigmentation du tégument et de l'absence de substance chromatique dans le plasma sanguin, est resté à peu près inconnu jusqu'ici.

Ehlers (Die Borstenwürmer) dit que cet appareil consiste en une longue branche fermée, qui contient un sang incolore, sans corpuscules, dont il n'a pu reconnaître le cours.

L'appareil vasculaire des Phyllodociens offre d'ailleurs une grande simplicité et une complète uniformité dans toute la famille.

Il se réduit à deux vaisseaux, l'un dorsal, l'autre ventral, réunis à la partie antérieure par une double anse céphalique.

Le vaisseau dorsal à peu près rectiligne est rattaché par un mésentère à la face dorsale chez *Phyllodoce laminosa* (fig. 3, Pl. XXIII). Il n'en est pas de même chez *Eteone picta* (fig. 10,

Pl. XVIII), chez *Notophyllum alatum* (fig. 7, Pl. XX), etc. Le vaisseau dorsal, au lieu d'être flottant dans la cavité générale, est enserré dans les bandes musculaires longitudinales presque fusionnées sur la ligne médiane.

Le vaisseau ventral, de plus fort calibre, est seulement fixé au niveau des dissépiments à la face ventrale, entre les deux connectifs de la chaîne nerveuse. Entre les dissépiments, il flotte dans la cavité générale.

La fig. 1, Pl. XXIII montre comment ces deux vaisseaux sont reliés entre eux à l'extrémité antérieure. Immédiatement en arrière du troisième ganglion de la chaîne nerveuse, le vaisseau ventral se bifurque, et ses deux branches se dirigent obliquement vers la face dorsale de chaque côté de la trompe qu'elles contournent ; elles viennent se fusionner dans le lobe céphalique lui-même, un peu en arrière du cerveau moyen pour constituer le vaisseau dorsal.

Les vaisseaux dorsal et ventral viennent se terminer tous deux dans la région indifférenciée où se forment les nouveaux segments, en avant du pygidium. On perd leur trace dans cette zone où ils se trouvent en contact avec le liquide de la cavité générale.

Le sang est incolore ; on n'y découvre aucun élément figuré ; il paraît n'être autre chose qu'un liquide albumineux qui laisse un coagulum assez dense après l'action des réactifs fixateurs.

J'ai pu reconnaître le cours du sang en considérant à un faible grossissement la partie ventrale et terminale d'un individu assez jeune, afin que les téguments pussent se prêter à l'examen par transparence. On voit, à intervalles de temps à peu près réguliers un mouvement ondulatoire se propager de la partie postérieure du corps vers la partie antérieure ; le sang se meut donc d'arrière en avant dans le vaisseau ventral, et en sens inverse dans le vaisseau dorsal. Les parois des deux vaisseaux sont très contractiles ; elles sont formées de cellules très allongées analogues à des fibres musculaires, dont elles ont même toute l'apparence, avec des noyaux aplatis de distance en distance.

On ne peut attribuer un rôle respiratoire au sang qui n'est, somme toute, qu'une portion du plasma du liquide de la cavité générale canalisée dans une ébauche d'appareil circulatoire ; le liquide de la cavité générale sert à la fois à la respiration et à la nutrition.

Il n'existe point d'appareil respiratoire différencié chez les Phyllodociens. Le système circulatoire n'a aucune connexion avec le tégument, si ce n'est au niveau des dissépiments, où le vaisseau ventral adhère à l'épiderme. L'hématose doit donc se faire uniquement à travers ce dernier. Il est possible que le phénomène respiratoire ne s'effectue pas avec la même intensité sur toute la surface du tégument. Les champs ciliés recouverts par une mince cuticule, que l'on observe sur les deux faces antérieures et postérieures des mamelons sétigères, paraissent particulièrement aptes à ce phénomène.

ORGANES SEGMENTAIRES.

Les organes segmentaires des Phyllodociens n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune étude. Ehlers (**64**) se fondant sur une courte notice de Huxley relative à *Phyllodoce (Eulalia) viridis*, présume que les organes segmentaires sont situés dans la partie basilaire creuse des cirres dorsaux ou à la base de la rame.

Claparède (**63**) représente à la base du pied d'un *Phyllodoce*, dont il n'indique d'ailleurs pas l'espèce, une capsule avec boyaux enroulés qu'il a observée, dit-il, chez nombre d'Annélides, notamment chez *Sphaerodorum*, chez les Néréides. Keferstein (**62**), qui l'avait également vue chez *Nereis agilis*, tient pour vraisemblable que cet organe est sexuel. Le savant génevois est fort embarrassé à ce sujet : il considère cette capsule comme indépendante de l'organe sexuel et incline plutôt à croire qu'il s'agit encore ici d'un organe semblable à celui que présentent les rames de *Tomopteris* et les cirres foliaires de *Phyllodoce*, et qu'on doit peut-être le considérer comme un organe urticant particulier. La capsule dont parle Claparède parait être simplement la glande pédieuse située précisément au voisinage immédiat du pore néphridien.

L'étude des organes segmentaires chez les Polychètes errants présente des difficultés particulières ; chez les Phyllodociens, en outre, il est impossible de les observer, même incomplètement, par transparence, comme l'ont fait divers auteurs pour les Euniciens, les Syllidiens, etc.

Chez les individus à l'état agame ou encore éloignés de l'état de maturité sexuelle, les organes segmentaires sont excessivement réduits ; il n'est même pas toujours aisé de les retrouver dans les coupes. Lorsque les éléments génitaux sont mûrs, ces organes s'accroissent notablement, sans changer de structure. C'est à cet état que nous les étudierons surtout.

Nous prendrons pour types l'organe segmentaire de *Eulalia viridis* Müller et celui d'*Eulalia punctifera* Grube.

Cet organe est d'une grande simplicité (fig. 10, Pl. xxii). C'est un tube cilié dans toute son étendue, dont le calibre est presque uniforme, sauf aux deux extrémités. Sa direction est parallèle à l'axe du corps sur plus de la moitié de sa longueur, jusqu'au plan médian transversal du segment auquel il appartient ; il se recourbe à angle droit dans ce plan et va déboucher au dehors à la base du parapode. Son extrémité antérieure, élargie en pavillon, s'ouvre dans le segment précédant immédiatement celui qui contient le pore néphridien externe, en avant du dissépiment.

Il existe une paire d'organes segmentaires dans chaque segment à partir du troisième segment sétigère, porteur du quatrième cirre tentaculaire, dans les genres pourvus de quatre paires de cirres tentaculaires ; le pygidium en est dépourvu ; dans la région indifférenciée située en avant du pygidium, ces organes deviennent indistincts.

Si l'on examine une coupe longitudinale passant par l'axe de la partie antérieure de l'organe (fig. 5, Pl. xxii), on voit que le pavillon vibratile est largement évasé ; ses bords sont même recourbés du côté opposé à l'ouverture. Le canal qui s'évase ainsi pour former le pavillon est presque cylindrique, un peu renflé cependant dans la région médiane. Les parois de ce canal et du pavillon sont constituées par une seule assise de cellules hautes et étroites, inclinées sur l'axe du canal. Elles sont pourvues d'un noyau volumineux, ovale, riche en granulations qui se colorent fortement par l'hématoxyline. Ces cellules sont limitées à l'intérieur par un plateau mince, un peu bombé, portant une touffe épaisse de cils vibratiles qui égalent presque en longueur les cellules de la partie moyenne du canal. Le protoplasme est finement strié parallèlement aux cloisons de séparation, ce qui enlève beaucoup de netteté à ces dernières ; les cellules se laissent cependant bien distinguer, grâce à leur noyau et à leur plateau un peu bombé.

Cette première partie de l'organe segmentaire si richement ciliée se continue dans un tube dont la direction est sensiblement normale à la sienne, à paroi plus mince, à lumière plus large, dont la ciliation est moins abondante. Les cellules de la paroi de ce tube sont beaucoup moins hautes que celles dont il vient d'être question ; elles possèdent des noyaux plus volumineux, plus arrondis ; leur protoplasme renferme des granulations très fines et très homogènes ; les limites de ces cellules ne sont pas très marquées.

Tout l'organe est enveloppé par une mince membrane péritonéale qui présente çà et là des noyaux aplatis à la surface de l'organe segmentaire.

A la base du parapode, le canal segmentaire perce l'épiderme et va s'ouvrir au dehors par un orifice très exigu. Les fig. 6, Pl. XXII et 4, Pl. XXIII, montrent que sur la face ventrale, à la base du mamelon sétigère, il existe une saillie délimitée par deux sillons, l'un antérieur, l'autre postérieur, circonscrivant l'insertion du parapode sur le segment correspondant. Au sommet de cette éminence basilaire du parapode, on remarque une petite auréole circulaire pigmentée, au centre de laquelle est percé le pore externe de l'organe segmentaire.

Les fig. 15, Pl. XIX et 6, Pl. XXIII représentent la portion terminale extrêmement étroite de l'organe segmentaire aboutissant à l'orifice externe.

En contact avec l'organe segmentaire et débouchant dans son voisinage immédiat, un peu extérieurement, il existe une volumineuse glande muqueuse : c'est la glande pédieuse. Tout autour de l'organe segmentaire, l'épiderme épaissi contient de nombreuses glandes mucipares. Cette glande pédieuse se montre particulièrement développée chez les individus femelles. On sait que les femelles de la plupart des Phyllodociens enveloppent leurs œufs au moment de la ponte d'un mucus abondant ; les masses muqueuses sphériques qu'elles constituent alors sont fixées par elles aux algues du voisinage par un petit pédicule. Il est probable que le mucus des pontes est fourni en partie par ces glandes pédieuses annexées en quelque sorte aux organes segmentaires.

Les organes segmentaires présentent les mêmes caractères essentiels chez tous les Phyllodociens.

La fig. 11, Pl. XXII relative à *Eulalia punctifera* fait voir l'identité presque complète de ces organes et de ceux d'*Eulalia viridis*. La coupe, sagittale et latérale, est pratiquée chez un individu mâle dans la partie antérieure du corps, dans la région de la gaîne pharyngienne, où les dissépiments sont très réduits ; ici, la partie antérieure de l'organe est oblique, relevée en avant, flottant dans la cavité du corps. On voit que quelques groupes de spermatozoïdes ont pénétré à l'intérieur du pavillon cilié. La fig. 12, Pl. XXII qui représente une coupe faite chez le même individu parallèlement à la précédente, mais un peu en dehors, montre clairement que le pavillon cilié s'ouvre dans le segment qui précède celui dans lequel débouche au dehors l'organe segmentaire. La fig. 7, Pl. XXIII met le même fait en évidence chez *Notophyllum alatum*.

En arrière de la trompe, là où les dissépiments ont toute leur ampleur, les organes segmentaires sont couchés sur le plancher ventral, et c'est là la disposition générale.

La partie antérieure de l'organe segmentaire de *Notophyllum alatum*, dont le pavillon est moins largement ouvert que dans les types précédents, présente une particularité très caractéristique qu'on ne retrouve chez aucun autre Phyllodocien (fig. 17, Pl. XXIII). Les cils vibratiles, au lieu de former une sorte de duvet fin et homogène tapissant l'intérieur du canal, sont groupés par bouquets formant des sortes de flammes vibratiles (qui rappellent par leur aspect celles qu'on observe chez les Turbellariés) à l'intérieur de l'organe segmentaire ; ces cils, plus épais que dans les autres genres, ont leur origine profondément à l'intérieur de la cellule qui les porte, un peu au-dessus du noyau. La partie terminale du canal a une ciliation uniforme.

Chez *Phyllodoce laminosa*, les organes segmentaires ont la même forme que chez *Eulalia viridis*, et sont ciliés dans toute leur étendue. Chez aucun Phyllodocien, il n'existe de glande annexée à l'organe segmentaire analogue à celle que M. MALAQUIN signale chez *Eusyllis monilicornis*.

Comparaison des organes segmentaires des Phyllodociens avec ceux des autres Annélides Polychètes.

Les organes segmentaires des Phyllodociens ne sont sans doute pas sans analogie avec ceux des Syllidiens, des Néréidiens et des Euniciens ; la simplicité de leur forme les rapproche aussi de ceux de *Polygordius* étudiés par Fraipont (87).

Mais ils ressemblent surtout aux organes segmentaires que Claparède (68) représente chez *Alciope Cantrainii* pour la partie antérieure du corps. Dans la partie postérieure du corps, chez les mâles, il s'y adjoint une vésicule séminale où s'accumule le sperme, chez *Alciope candida*. Chez *Tomopteris omisciformis*, Vejdovsky (78) a observé que la partie terminale de l'organe se dilate en un vaste réservoir cilié à paroi épaisse, où les spermatozoïdes séjournent quelque temps.

Rôle des organes segmentaires des Phyllodociens.

On attribue aux organes segmentaires le rôle d'appareil excréteur, en généralisant les résultats obtenus expérimentalement par Kowalewsky. Si l'on remarque l'extrême exiguïté de ces organes en dehors de la période de maturation des éléments sexuels, on conviendra aisément que ce rôle, si tant est qu'il soit rempli, doit être fort réduit.

A l'époque où les cellules reproductrices ont atteint leur complet développement, les organes segmentaires, tout en conservant la même structure, s'accroissent beaucoup en tous sens. Ce phénomène se produit également chez les Syllidiens, et probablement, d'après les faits qui ont été rappelés plus haut, chez les Alciopiens et chez les Tomoptériens ; il semble avoir un certain caractère de généralité. Les spermatozoïdes s'engagent aisément dans l'organe segmentaire, et cheminent à son intérieur par le mouvement des cils vibratiles. L'évacuation des œufs est moins facile ; et, a priori, il semble même impossible que les œufs, dont le diamètre est sensiblement supérieur à la plus grande largeur du canal segmentaire, puissent être évacués

par cet organe. Mais il faut remarquer que, d'une part, les parois de l'organe ne sont pas inextensibles, et que, d'autre part, les œufs, très plastiques, subissent, dès leur entrée dans le pavillon, une sorte de lamination qui leur permet de progresser à l'intérieur du canal. La fig. 16, Pl. XXIII est fort instructive à ce sujet.

En résumé, le rôle essentiel des organes segmentaires chez les Phyllodociens paraît être de servir de conduit vecteur aux produits génitaux. M. JOURDAN (87) est arrivé à la même conclusion en ce qui concerne les Euniciens.

OVOGÉNÈSE ET SPERMATOGÉNÈSE.

Les seules recherches relatives à la formation des éléments génitaux qui aient été entreprises chez les Phyllodociens, sont dues à M. C. PICTET (91) qui a étudié la spermatogénèse chez *Eteone pterophora* EHLERS, mais n'a pu observer les premiers stades du développement des cellules mâles.

I. — Ovogénèse.

Chez les Phyllodociens, les ovules ne prennent pas naissance dans des glandes génitales délimitées ; il n'y a point chez eux d'ovaires spécialisés.

C'est le péritoine qui est la membrane génératrice des cellules femelles. A l'époque où se forment les éléments sexuels, on voit le péritoine resté jusque-là extrêmement mince, souvent fort difficile à reconnaître à cause de sa ténuité, s'épaissir considérablement et proliférer activement (fig. 9, Pl. XVIII). La production des éléments sexuels n'est aucunement localisée et s'effectue dans tous les segments somatiques, même dans les plus antérieurs.

Les vaisseaux dorsal et ventral sont eux aussi des foyers intenses de production de cellules sexuelles.

La fig. 5, Pl. XXIII montre la paroi du vaisseau dorsal bourgeonnant de nombreuses cellules à divers états de développement et qui se rattachent à elle par un prolongement effilé ; les plus anciennes, les plus volumineuses, sont les plus extérieures. Au milieu de

chacune de ces très jeunes cellules, on constate la présence d'une granulation de nucléine qui se colore fortement par le carmin. Lorsque ces cellules ont atteint 7 ou 8 μ dans leur plus grand diamètre, elles se détachent de la paroi du vaisseau et tombent dans la cavité générale. Ces cellules mises en liberté s'accolent souvent les unes aux autres et forment des amas plus ou moins nombreux ; elles ont un contour polyédrique.

J'ai pu suivre dans *Notophyllum alatum* le développement des ovules qui prennent naissance sur le péritoine, comme dans les autres genres. La fig. 8, Pl. XXIII représente l'un de ces ovules au moment où il vient de perdre son adhérence avec l'épithélium péritonéal. Le noyau très petit se colore fortement et tout entier par les réactifs nucléaires. La fig. 9 montre l'aspect de l'ovule à un stade plus avancé. Le noyau, toutes proportions gardées, est plus considérable que dans le stade précédent ; il a en outre perdu son homogénéité, et renferme un certain nombre de granulations de nucléine plus spécialement électives pour les matières colorantes, et entre lesquelles il est impossible d'observer la moindre différence. Plus tard (fig. 10), au milieu de ces granulations, on en remarque une de plus grandes dimensions que les autres qui ont conservé leur diamètre primitif, c'est le nucléole. Puis (fig. 11), il se produit des transformations à la fois dans le protoplasme et dans le noyau. Dans le premier, apparaissent de petites sphères constituant sans doute des matériaux de réserve pour les premiers phénomènes du développement ; elles sont encore assez clairsemées. Quant au noyau, le nucléole dont il est pourvu montre une grande affinité pour les colorants nucléaires ; dans le caryoplasma, les granulations de nucléine se sont résolues en particules plus fines, condensées à la périphérie, au voisinage de la membrane nucléaire.

Lorsque l'œuf est parvenu à un état voisin de la maturité (fig. 12), le protoplasme est rempli de ces petites sphères encore peu nombreuses au stade précédent. Le noyau conserve les mêmes caractères.

Le nucléole est le siège de phénomènes analogues à ceux que M. Malaquin décrit chez les Syllidiens. Le nucléole à ce stade laisse voir dans sa masse deux éléments distincts : 1° de petites sphères réfringentes peu ou point colorables ; 2° des granulations plus fines se colorant très fortement. La fig. 13 représente l'un de ces

nucléoles en voie de division, et à côté de lui un corps aplati qu'il a déjà séparé de sa propre substance. Dans un autre noyau (fig. 14), on voit la partie séparée du nucléole prendre une forme plus allongée.

Quelle est la signification exacte de ces divisions du nucléole ? M. Malaquin pense que cette émigration de la nucléine donne lieu à la formation de filaments chromatiques. Mais alors, que deviennent les chromosomes de la périphérie du noyau ?

La membrane vitelline reste très fine et ne s'individualise pas ; elle se réduit à une simple condensation superficielle du protoplasme de l'ovule. A aucune période de son évolution, l'ovule n'est entouré d'une enveloppe folliculaire.

Les ovules mûrs remplissent presque totalement la cavité générale ; ils prennent, par suite des pressions réciproques auxquelles ils sont soumis, des formes polyédriques très irrégulières (fig. 7, Pl. XXIII). La fig. 15, Pl. XXIII montre à quel point est réduit le tube digestif lorsque l'état de maturité est atteint. Les ovules le refoulent graduellement devant eux et finissent par le faire disparaître presque complètement, tandis que normalement, ce tube occupe presque toute la cavité du corps et possède des parois fort épaisses.

D'autre part, la musculature se trouve également fort atteinte par le développement des ovules ; les faisceaux musculaires ventraux sont très réduits en épaisseur, et les faisceaux dorsaux ne laissent plus que des traces.

Il n'y a pas à supposer ici une simple apparence due à une fixation insuffisante des tissus. Les éléments qui persistent se montrent parfaitement conservés ; d'autre part, j'ai obtenu les mêmes résultats avec des liquides fixateurs différents, et fait la même constatation dans deux autres espèces : *Pterocirrus macroceros* et *Eumida communis*.

Faut-il voir là un phénomène d'histolyse dont bénéficieraient les ovules qui se comporteraient alors comme phagocytes ; ou bien faut-il admettre que pendant la dernière période de développement des ovules, l'animal entre dans une période d'inanition durant laquelle ses tissus, ne réparant plus leurs pertes, s'atrophient graduellement ? Le fait, en tout cas, est intéressant à signaler. La première hypothèse paraît plus vraisemblable, parce que, par suite de la

compression croissante à laquelle il est soumis et qui amène sa réduction graduelle, le tube digestif cesse d'être fonctionnel bien avant que l'état de maturité ne soit atteint.

J'ai pu observer, sur *Phyllodoce mucosa* dont j'ai conservé pendant longtemps un certain nombre d'individus des deux sexes dans un cristallisoir, que la femelle survit à la ponte. Si les choses se passent de la même façon que dans les trois espèces précitées, il doit y avoir, après l'évacuation des œufs, réfection de l'intestin et de la musculature.

Quoi qu'il en soit, les œufs généralement pigmentés en vert sont éliminés par les organes segmentaires qui, au moment de la maturité sexuelle, s'accroissent énormément. Aussitôt après la fécondation qui est extérieure et doit s'effectuer immédiatement après la ponte, les œufs sont agglutinés par le mucus sécrété par l'animal. Les pontes ont une forme globuleuse ou rubanée et sont fixées par un court pédicule aux algues les plus diverses (*Ceramium*, *Ectocarpus*, *Fucus*, etc.).

Les premiers stades du développement des œufs de *Phyllodoce* ont été observés par Mac-Intosh (**69**) et plus récemment par Von Drasche (**85**). J'ai moi-même pu suivre le développement de *Phyllodoce mucosa* Œrsted depuis la première bipartition de l'œuf jusqu'au vingtième jour environ avec des pontes fournies par des animaux conservés au Laboratoire de Saint-Vaast-la Hougue. Malgré toutes les précautions prises, avec les procédés les plus divers, je n'ai pu réussir à faire vivre les larves pendant plus de trois semaines.

II. — Spermatogénèse.

La formation des cellules sexuelles mâles n'est pas plus localisée que celle des ovules ; elle a lieu dans tous les segments, depuis l'extrémité la plus antérieure jusqu'au pygidium.

Une coupe transversale intéressant la partie terminale de la trompe ou ventricule (fig. 20, Pl. XXIII) d'*Eulalia punctifera* montre que sur le péritoine qui recouvre la trompe, de même que sur les faisceaux musculaires qui la rattachent à la musculature générale du corps, a lieu une prolifération extrêmement active d'éléments génitaux destinés à engendrer des spermatozoïdes.

J'ai pu étudier la spermatogénèse chez *Eulalia punctifera*, chez *Eulalia viridis*, et d'une manière plus sommaire chez *Notophyllum alatum*. Les résultats que j'ai obtenus confirment en les complétant les données fournies sur ce point par C. Pictet.

Les cellules-mères primitives des spermatozoïdes ou *spermatogonies* (pour employer la terminologie de La Vallette Saint-George) sont fixées à la membrane génératrice par un fin pédicule, tout comme les cellules-mères des ovules. Elles s'en détachent dès qu'elles ont atteint 4 à 5 μ de longueur. Plongées dans le liquide de la cavité générale, ces spermatogonies s'accroissent rapidement. Leur noyau se divise un assez grand nombre de fois : les fig. 21, 22, 23, Pl. XXIII représentent trois stades de cette multiplication nucléaire. Puis le protoplasme resté jusque-là indivis se groupe autour de chacun des noyaux ; les cellules-filles s'individualisent à l'intérieur de la cellule-mère. A cet état, le kyste a atteint des dimensions relativement considérables ; quelques-uns d'entre eux ont plus de 90 μ de longueur. Le kyste alors se rompt et met en liberté les cellules-filles ou *spermatocytes* ayant 10 μ en moyenne de diamètre. La fig. 24 est relative à l'un de ces spermatocytes ; le noyau très volumineux contient un nucléole et de nombreuses granulations de nucléinie. Le protoplasme qui l'entoure forme une mince couche paraissant finement granuleux aux plus forts grossissements.

C'est à partir de ce stade que M. C. Pictet a observé le développement des spermatozoïdes chez *Eteone pterophora* Ehlers. Après avoir subi un certain nombre de divisions, les spermatocytes donnent naissance à une dernière génération de cellules toutes isolées, dont chacune se transforme en un spermatozoïde. Ce sont les *spermatides*. On voit (fig. 25 et 26), le protoplasme s'étirer en un point de la surface de la spermatide et donner naissance à un filament qui s'allonge à mesure que la mince couche protoplasmique de la spermatide s'éloigne du noyau qui deviendra la tête du spermatozoïde futur. Mais très fréquemment, comme l'a observé M. C. Pictet, les choses se passent autrement. Le noyau gagne la périphérie de la cellule, se sépare peu à peu du protoplasme de cette dernière qui s'allonge graduellement pour former la queue du spermatozoïde.

J'ai constaté la présence, à la base même de la tête du spermatozoïde, du noyau accessoire (*Nebenkern* de La Vallette Saint-

George), mais n'ai pu en suivre l'évolution. Ce noyau accessoire se présente souvent chez *Eulalia viridis* (fig. 27) sous forme de quatre petits boutons hémisphériques entre lesquels s'attache la queue du spermatozoïde sur le noyau. Une forte contraction accompagne la formation définitive du spermatozoïde, car il y a une réduction notable de volume du noyau de la spermatide à la tête du spermatozoïde.

Le spermatozoïde mûr (fig. 28) est constitué par une tête très réfringente, légèrement conique, fort petite, dépassant rarement 3 μ en longueur, et une queue, filament extrêmement ténu long de 50μ environ. Les spermatozoïdes sont évacués comme les ovules par les organes segmentaires.

La formation des ovules chez les Phyllodociens présente deux différences essentielles par rapport à ce qu'on observe chez les Syllidiens :

1° Ces cellules peuvent se développer en un point quelconque du péritoine, tandis que chez les Syllidiens, c'est exclusivement sur les cœcums vasculaires latéraux qu'elles prennent naissance.

2° Les ovules des Syllidiens sont pourvus d'une membrane folliculaire à un stade précoce de leur développement ; ceux des Phyllodociens restent nus pendant toute la durée de leur évolution. Il est vrai que cette différence s'efface chez les Autolytés.

La spermatogénèse est encore plus différente dans les deux familles. On peut même dire que les Phyllodociens se séparent des autres Annélides étudiés jusqu'ici en ce qui concerne le mode de développement des spermatozoïdes (1).

Cependant, Vejdovsky (**78**) a montré que chez les Tomoptériens, les spermatogonies se forment sur la membrane péritonéale dans toutes les parties du corps, mais plus activement dans les segments moyens. Il paraît même probable que l'analogie se poursuit entre les deux familles dans l'évolution des spermatozoïdes. L'auteur parle en effet de masses blanchâtres, rondes ou ovales qu'il considère comme des amas de spermatozoïdes mûrs (*Samenklumpen*), mais qui, d'après les figures, seraient plutôt des masses de spermatocytes

(1) La spermatogénèse a été étudiée par de nombreux auteurs chez les Annélides: Bloomfield (*Lumbriciens*), Jensen (*Clitellio*), Sabatier (*Salmacyna*), Eisig (*Capitellidés*), Roule (*Euchitræidés*), etc.

encore enfermés dans leur membrane. Ces masses ont même été décrites par CARPENTER et CLAPARÈDE comme testicules ; les mêmes auteurs croient avoir remarqué à la base des pieds des individus mâles des œufs rudimentaires. VEJDOVSKY ajoute que, par contre, il a vu chez une femelle, au milieu de groupes d'œufs flottant dans la cavité du corps, des spermatozoïdes qui se déplaçaient très vivement ; il avoue qu'il ne peut dire si ces spermatozoïdes ont été introduits dans la cavité du corps de la femelle, ou s'ils se sont véritablement développés à la base des parapodes. L'introduction des spermatozoïdes, qui ne pourrait s'effectuer que par les organes segmentaires, paraît peu vraisemblable. Il y a peut-être là une erreur d'observation facile à commettre avec des cellules aussi petites que les spermatozoïdes. Je n'ai rien vu de semblable chez les Phyllodociens ; les sexes sont toujours nettement séparés.

Quoi qu'il en soit, l'absence complète de localisation dans la formation des éléments sexuels, tant à l'intérieur de chaque segment que dans toute la longueur du corps, donne aux Phyllodociens un caractère primitif.

EDOUARD MEYER (90), à qui on doit de fort beaux travaux sur les Annélides, considère ces animaux comme dérivant de Turbellariés pélagiques puissants et rapaces (1). La métamérisation serait due, d'après cet auteur, au mouvement ondulatoire qui aurait morcelé les masses génitales primitivement continues. Les glandes génitales ainsi séparées auraient formé des centres métamériques autour desquels se seraient groupés les autres organes. Or, d'une part, on ne peut refuser aux Phyllodociens le caractère de Vers annelés typiques ; d'autre part, chez ces Annélides, la métamérisation, aussi nette à l'intérieur qu'à l'extérieur, affecte tous les organes, sauf l'appareil sexuel.

L'étude des Phyllodociens semble plutôt indiquer, ce qui est a priori plus vraisemblable, que la métamérisation a dû procéder de l'extérieur vers l'intérieur.

En réalité, la métamérisation des glandes génitales est liée à celle de l'appareil circulatoire.

(1) Die Vorfahren der Ringelwürmer stelle ich mir als Kräftige, räuberische Turbellarien vor, welche pelagisch lebend seiner zeit die Meere beherrschten (*Biol. Centralblatt*, Bd 10, 1890-91, p. 296-308).

RÉSUMÉ.

Les résultats des recherches exposées dans ce mémoire peuvent être succinctement résumés ainsi.

Morphologie externe. — Les Phyllodociens sont des Annélides polychètes typiques dont le corps est formé de trois parties :

1° Le *prostomium* qui porte les organes des sens de la vue (yeux), du toucher (antennes), de l'odorat (?) (organe nucal).

2° Le *métastomium* composé d'un nombre considérable de segments (plus de 800 chez *Phyllodoce laminosa*) ou métamères dont chacun est muni latéralement d'une paire de parapodes uniramés (rame ventrale) à soies composées hétérogomphes, à cirres dorsaux et ventraux aplatis en forme de feuilles. Un rudiment de rame dorsale avec soies simples s'observe dans le genre *Notophyllum*. Les premiers segments somatiques ont leurs parapodes modifiés en vue de l'exercice du tact (cirres tentaculaires).

3° Le *pygidium* achète, pourvu seulement de deux cirres anaux.

Tégument. — L'épiderme renferme deux sortes d'éléments : 1° les cellules épithéliales, du type connu chez les Annélides ; 2° les cellules à mucus, excessivement développées chez les Phyllodociens, tantôt isolées, tantôt associées en glandes (glandes pédieuses, glandes des cirres). L'épiderme est revêtu d'une mince cuticule présentant presque toujours deux systèmes de stries croisées.

La musculature générale se compose d'une couche circulaire externe, de faisceaux longitudinaux, dorsaux et ventraux, et des muscles spéciaux des parapodes.

Cavité générale. — Elle est divisée en autant de compartiments que le métastomium compte de segments par des cloisons musculaires ou *dissépiments*. Dans la partie antérieure du corps, ces septa se réduisent. La cavité générale contient un liquide incolore dans lequel flottent de nombreux éléments figurés.

Tube digestif. — Il se divise en deux régions : 1° la trompe ; 2° l'intestin.

La trompe est formée de trois parties : 1° la *gaîne pharyngienne* pourvue de papilles de configuration variée, seule dévaginable ; 2° la *trompe pharyngienne*, éminemment musculaire ; 3° le *ventricule* sur lequel s'insère les muscles moteurs de la trompe. Le liquide de la cavité générale joue un rôle très important dans le mécanisme de l'extroversion de la trompe.

L'intestin se divise en intestin antérieur, glandulaire, et intestin postérieur, probablement excréteur. Il est constitué par une couche épithéliale revêtue extérieurement par le péritoine.

Appareil circulatoire. — Cet appareil se réduit à deux vaisseaux, l'un dorsal, l'autre ventral ouverts en arrière et reliés en avant par une anse double qui contourne le tube digestif. Le sang est incolore et anhyste.

Organes segmentaires. — Les organes segmentaires sont des tubes ciliés dans toute leur étendue s'ouvrant dans la cavité générale par un pavillon cilié situé à la face antérieure de chaque dissépiment ; après s'être coudés à angle droit dans le plan médian transversal du parapode, ils débouchent, au dehors par un orifice très fin percé sur la face ventrale, à la base du parapode. A l'époque de la maturité sexuelle, ces organes s'accroissent énormément en tous sens.

Système nerveux. — Le système nerveux se compose de l'*encéphale*, de la *chaîne ventrale* reliée aux premiers ganglions de la chaîne par les *connectifs œsophagiens* et du système *stomato-gastrique* ou *proboscidien*.

L'encéphale situé dans le lobe céphalique, reste largement en contact avec l'épiderme ; il est formé de trois parties :

1° Le *cerveau antérieur* qui fournit deux nerfs au système stomato-gastrique ;

2° Le *cerveau moyen* qui donne naissance aux nerfs antennaires, aux nerfs optiques et à deux nerfs du système stomato-gastrique ;

3° Le *cerveau postérieur* qui innerve l'organe de la nuque.

La chaîne nerveuse est composée d'une série de ganglions métamérisés réunis par des connectifs doubles nettement distincts. Dans chaque segment, les ganglions fournissent trois paires de nerfs : la

paire médiane (nerfs pédieux) innerve les parapodes, les deux autres paires, plus grêles, vont s'épanouir sur les faces antérieure et postérieure des rames ventrales.

Le système nerveux stomato-gastrique est constitué par six (quatre chez *Eteone*) nerfs, dont deux sont issus du cerveau antérieur, et quatre du cerveau moyen (deux de ces derniers ont leur insertion apparente sur les connectifs œsophagiens). Ces nerfs sont réunis à la base de la gaîne pharyngienne par un anneau ganglionnaire qui envoie des filets nerveux à la trompe pharyngienne.

Yeux. — Les yeux, au nombre de deux, très généralement, sont situés à l'intérieur de ganglions optiques volumineux en rapport avec le cerveau moyen. La rétine est formée de bâtonnets très développés. Les milieux réfringents comprennent : une cornée, un corps vitré et souvent même un cristallin.

Organe de la nuque. — Il présente plusieurs types : 1° Mamelons ciliés et rétractiles (type le plus commun) ; 2° Epaulettes ciliées ; 3° Organes tentaculiformes et rétractiles.

Ovogénèse et spermatogénèse. — Les cellules sexuelles se développent dans toute l'étendue du péritoine : il n'y a pas de glandes génitales différenciées.

L'ovule n'est entouré à aucune période de son évolution d'une enveloppe folliculaire.

Le développement des spermatozoïdes paraît, jusqu'ici, spécial aux Phyllodociens. La *spermatogonie* détachée du péritoine forme un grand nombre de *spermatocytes* qui se séparent les uns des autres. Ceux-ci, après s'être encore divisés, donnent finalement naissance à des *spermatides* qui s'isolent également, et qui se transforment individuellement en spermatozoïdes.

Les cellules génitales et surtout les œufs remplissent complètement le corps à la maturité ; elles sont évacuées par les organes segmentaires.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

I. L'étude des Phyllodociens montre que l'uniformité de leur physionomie toute spéciale, qui leur donne un air de famille si marqué, se retrouve dans leur organisation interne, avec quelques variantes d'importance secondaire. En somme, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique, ces animaux constituent un groupe très homogène.

II. Les Lopadorhynchidés que Claparède considérait comme une tribu des Phyllodociens, et les Alciopidés que M. Edmond Perrier réunit avec les précédents dans une même famille, présentent assurément avec les Phyllodociens (s. str.) étudiés dans ce mémoire, des affinités morphologiques très nettes.

Il y a toutefois entre les trois tribus quelques différences qui justifient leur séparation, en mettant de côté les caractères qui, comme la transparence des tissus, sont dus à une existence exclusivement pélagique. Les Lopadorhynchidés se distinguent extérieurement des Phyllodociens (s. str.) par le petit nombre de leurs segments. Chez les premiers, le nombre des segments ne dépasse pas 20, et même 15 dans plusieurs genres ; chez les Phyllodociens, ce nombre ne s'abaisse pas au-dessous de 50 et est parfois supérieur à 800. D'autre part, on n'observe chez aucun Phyllodocien, de ces glandes annexées à la trompe ou aux premiers segments du corps comme chez *Pelagobia* Greef, *Hydrophanes* Claparède.

Les Lopadorhynchidés établissent cependant un lien incontestable entre les Phyllodociens et les Alciopidés. Sans doute, l'œil est extraordinairement développé chez les Alciopidés, mais on sait que la structure de cet organe se retrouve identiquement, aux dimensions relatives près, chez plusieurs genres de Phyllodociens. On ne peut donc pas dire que l'organe de la vision établit une limite tranchée entre les deux groupes. D'autre part, les organes segmentaires que Claparède a décrits dans la partie antérieure du corps d'*Alciope Cantrainii* Claparède ressemblent beaucoup à ceux des Phyllodociens. Il est vrai que chez ces derniers, la partie de ces organes la plus voisine du pore externe ne se transforme jamais, comme chez

les Alciopidés, en un vaste réservoir servant de vésicule séminale. De plus, les Alciopidés ont été accusés d'hermaphrodisme par KEFERSTEIN ; cette opinion paraissait, du reste, suspecte à CLAPARÈDE.

III. Les Phyllodociens se rapprochent également à plusieurs points de vue des Syllidiens : par leur système nerveux central, par le développement du système stomato-gastrique corrélatif de celui de la trompe, par la simplicité de leurs organes segmentaires, par la réduction de leur appareil circulatoire. C'est surtout par les Autolytés que se fait la transition entre les deux familles au point de vue anatomique. Il n'est pas sans intérêt de remarquer à ce sujet que les Myrianides ont des cirres aplatis à leur extrémité libre, qui s'éloignent beaucoup moins morphologiquement des cirres foliaires des Phyllodociens, que ceux des autres Syllidiens.

Les Lopadorhynchidés resserrent les liens entre les deux familles : témoins les genres *Pelagobia* GREEF et *Pontodora* GREEF que GREEF classait dans les Syllidiens et que M. VIGUIER a ramenés dans les Lopadorhynchidés. Au point de vue anatomique, les glandes annexes de la trompe de certains Lopadorhynchidés correspondent aux glandes pharyngiennes si développées chez quelques Syllidiens, en particulier chez *Tripanosyllis*.

Le singulier genre *Lacydonia* MARION et BOBRETZKY qui mériterait une étude spéciale, vient peut-être encore fortifier la parenté des deux familles en question, avec sa trompe de Syllidien, ses cirres de Phyllodocien ; le même genre rapproche également les Phyllodociens des Hésioniens.

IV. Les Alciopidés établissent aussi un trait d'union entre les Phyllodociens et les Tomoptériens pourvus également de cirres foliaires. Il n'est pas invraisemblable de considérer, comme on l'a fait, les Tomoptériens comme des Phyllodociens fortement modifiés par la vie pélagique.

V. Les Phyllodociens présentent des traits d'organisation qui les rapprochent aussi des Archiannélides (Polygordiidés) ; notamment par les connexions si étendues qui se maintiennent à l'état adulte entre les masses nerveuses céphaliques et l'épiderme, par les organes segmentaires et aussi par l'appareil circulatoire (*Protodrilus*). De plus, la larve de *Lopadorhynchus* offre une grande ressemblance avec celle de *Polygordius*.

VI. Les Phyllodociens, par l'ensemble de leurs caractères, par leurs arcs ciliés dorsaux et surtout par l'absence complète de localisation dans la formation des cellules reproductrices, paraissent constituer un groupe primitif qui doit vraisemblablement être placé à la base ou à un rang très inférieur dans la série des Polychètes.

Les formes ancestrales des Annélides Polychètes sont à rechercher parmi les Polychètes errants, carnassiers, dont les Phyllodociens peuvent être considérés comme le type. On ne peut pas dire que la simplicité de l'organisation de ces animaux résulte d'une dégradation due au mode d'existence, ou d'une adaptation à un milieu spécial.

Les résultats si peu concordants des travaux de Balfour, Hatschek, Kleinenberg, d'une part, de Lang et de Sedgwick d'autre part, montrent que le phylum des Annélides n'est pas établi d'une façon positive. A mon avis, la solution de cette question, d'un haut intérêt philosophique, suppose préalablement la détermination précise des liens phylogéniques qui unissent entre elles les différentes familles à l'intérieur de chacune des classes d'Annélides ; en ce qui concerne les Polychètes, on est encore loin d'avoir atteint ce but idéal.

Paris, le 1er Juillet 1896.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

9. 1809. — SAVIGNY. — Système des Annélides (*Histoire de l'Egypte*).

33. 1833. — AUDOUIN et MILNE-EDWARDS. — Recherches pour servir à l'histoire naturelle des côtes de France (*Ann. des Sc. natur.*, t. XXIX).

36. 1836-1841. — MILNE-EDWARDS. — Le Règne animal distribué d'après son organisation par G. CUVIER (Les *Annélides*, par MILNE-EDWARDS, vol. VI).

41. 1841. — DELLE CHIAJE. — Descrizione e notomia degli animali invertebrati.

41. 1841. — DE QUATREFAGES. — Sur le système nerveux des Annélides (*Annales des Sciences naturelles*, Zoologie, 3e série, t. II).

43. 1843. — RATHKE. — Beiträge zur Fauna Norwegens (*Nova acta naturæ Curios.* T. XX).

43. 1843. — ŒRSTED. — Annulatorum Danicorum conspectus. Fasc. I. Maricola.

43. 1843. — ŒRSTED. — Grönlands Annul. Dorsibranchiata.

50. 1850. — GRUBE. — Die Familien der Anneliden (*Archiv. für Naturg.*, t. XXXI).

50. 1850. — DE QUATREFAGES. — Système nerveux des Annélides (*Ann. des Sc. Natur.*, Zoologie, 3e série, t. XIII).

52. 1852. — WILLIAMS. — Report on the British Annelids (*Report of the 21th meeting of the British Association*, London).

60. 1860. — GRUBE. — Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden (*Arch. für Naturgesch.*, t. I).

61. 1861. — SCHMARDA. — Neue wirbellose Thiere (*Reise um die Erde*, 1853-57, t. II).

62. 1862. — KEFERSTEIN. — Untersuchungen über die niedere Seethiere (*Zeitsch für Wissensch. Zool.*, t. XII).

63. 1863. — CLAPARÈDE. — Beobachtungen über Anatomie und Entwickl. wirbelloser Thiere an der Küste von Normandie angestellt (Leipzig).

64. 1864. — EHLERS. — Die Borstenwürmer.

64. 1864. — CLAPARÈDE. — Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres.

65. 1865. — KINBERG. — Annulata nova *(Ofversigt af kongl. Vetenskap Akadem. Forhandlingar*, 1865).

65. 1865. — MALMGREN. — Nordiska-Hafs Annulater (*Ofversigt af kongl. Vetensk. Akad. Forhandl.).*

65. 1865. — DE QUATREFAGES. — Histoire naturelle des Annelés (Paris, in-8°).

67. 1867. — MALMGREN. — Annulata Polychæta Spitsbergiæ, Groenlandiæ, Islandiæ et Scandinaviæ, Helsingfors.

68. 1868. — CLAPARÈDE. — Les Annélides chétopodes du golfe de Naples. Supplément aux Annélides chétopodes du golfe de Naples. (*Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, t. XIX et XX).

68. 1868. — GRUBE. — Mittheilungen über St-Vaast-la Hougue und seiner Meeres besonders seine Anneliden fauna. (*Abhandl. der Schlesisch. Gesellschaft für vaterländische Cultur).*

69. 1869. — CLAPARÈDE et METSCHNIKOFF. — Beiträge zur Erkenntniss der Chætopoden. (*Zeitschr. für wissensch. Zool.*, t. XIX).

69. 1869. — MAC-INTOSH. — On the early stages in the development of *Phyllodoce maculata* JOHNSTON. (*Annals and Magazine of Natural History*).

73. 1873. — VERRILL. — Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound. (*U. S. Commission of fish and fisheries*, t. I).

73. 1873. — SARS. — Bidrag til Kundsk. om Christian. fauna (*Ngt. Magazin for naturvid. Christiania*)

74. 1874. — VON MARENZELLER. — Zur Kenntniss der adriatischen Anneliden (*Sitz. der Akad. zu Wien.*, t. LIXX et LXX).

74. 1874. — VERRILL. — Results of recent dredging expedition on the coast of New-England (*Silliman's American Journal of Science and Art,* 3e Série, t. VIII).

75. 1875. — GREFF. — Ueber die Augen, insbesondere die Retina der Alciopiden. (*Sitz. der Gesellsch. zur Beforderung d. g. Naturw.* Marburg, N° 10).

75. 1875. — MAC-INTOSH. — The marine invertebrates of Saint Andrews, Edinburgh.

75. 1875. — MARION et BOBRETZKY. — Etudes sur les Annélides du Golfe de Marseille (*Annales des Sciences natur.*, 6e Série, t. II).

76. 1876. — GREEF. — Untersuchungen über die Alciopiden (*Nova acta der K. Leop. Carol. deutsch. Akad. der Naturforscher*, Dresden).

78. 1878. — GRUBE. — Annulata semperiana (*Mém. de l'Académ. des Sciences de Saint-Pétersbourg,* t. XXV).

78. 1878. — VEJDOVSKY. — Beiträge zur Kenntniss der Tomopteriden (*Zeitsch. für wissensch. Zoologie*, t. XXXI).

79. 1879. — COSMOVICI. — Glandes génitales et organes segmentaires des Annélides Polychètes (*Archiv. de Zool. expérim.*, t. VII).

79. 1879. — GRUBE. — Mittheilungen über die Familie der Phyllodoceen und Hesionen (*Jahrb. der Schles. Gesellsch. für vaterländ. Cultur,* Bd. LVII et LVIII).

79. 1879. — LANGERHANS. — Wurmfauna von Madeira (*Zeitsch. für wiss. Zool.* Bd. XXXII).

79. 1879. — VON MARENZELLER. — Südjapanische Anneliden (*Denksch. der K. Akad. Wiss. zu Wien*, t. XLI).

79. 1879. — TAUBER. — Annulata Danica (Copenhagen).

80. 1880. — GRABER. — Morphologische Untersuchungen über die Augen der freilebenden marinen Borstenwürmer (*Archiv. für mikr. Anat.* Bd. XVII).

80. 1880. — THEEL. — Les Annélides Polychètes de la Nouvelle-Zemble (*K. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar*, t. XVI).

82. 1882. Cziernavsky. — Materialia ad faunam Ponticam *(Bulletin de la Soc. des Natur. de Moscou).*

82. 1882. — Haswell. — On the segmental organs organs of Polynoe *(Zool. Anzeiger*, t. V, 1882).

82. 1882. — Edmond Perrier. — Les Colonies animales et la formation des organismes.

82. 1882. — Salensky. — Sur le développement des Annélides *(Arch. de Biologie*, 1882-84).

83. 1883. — Levinsen. — Syst. georg. oversigt over de Nord. Annul. *(Vidensk. meddelser, Kopenhergen).*

84. 1884. — Langerhans.—Wurmfauna von Madeira, IV *(Zeitschr. fur Wissensch. Zool.*, Bd XI).

84. 1884. Webster and Benedict. — The Annelida Chætopoda from Princetown. *(Annual Report of the Commission of fisheries for 1881*, t. IX, 1884).

85. 1885. — Von Drasche. — Einige Bemerkungen über die Entwick. der Phyllodoceen (Wien).

85. 1885. — Mac-Intosh. — Report on the Annelida Polychæta collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76 *(Report Challenger*, t. XII).

85. 1885. — Pruvot. — Recherches anatomiques et morphologiques sur le système nerveux des Annélides Polychètes. *(Archiv. de Zool. expér.*, 2e série, t. III).

86. 1886. — Giard. — Fragments biologiques *(Bull. scien. du département du Nord)*, 2e série, t. IX).

86. 1886. — Kleinenberg. — Dir Entstehung des Annelids aus der Larve von *Lopadorhynchus*, nebst Bemerkungen über die Entwickl. anderer Polychæten (*Zeitschrift für wissensch. Zoologie*, Bd. XLIV).

86. 1886. — Levinsen. — Dijmphna. Togtets zoologisk. botaniske Udbytte, t. XXV.

86. 1886. — Viguier. — Etude sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. II. Recherches sur les Annélides pélagiques. (*Arch. de Zool. exp.*, 2e série, t. IV).

87. 1887. — Eisig. — Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel. *(Fauna und Flora von Neapel).*

87. 1887. — Fraipont. — Le genre Polygordius (*Fauna und Flora von Neapel*).

87. 1887. — Jourdan. — Histologie du genre *Eunice* (*Ann. des Sc. natur.*, Zool., 7e série, t. II).

88. 1888. — Baron de Saint-Joseph. — Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard. 2e partie. (*Ann. des Sc. natur.*, Zool. 7e série, t. V).

90. 1890. — Giard. — Le Laboratoire de Wimereux en 1889. Recherches fauniques. (*Bull. Sc. de la France et de la Belgique*).

90. 1890. — Malaquin. — Les Annélides Polychètes des côtes du Boulonnais. (*Revue biologique du Nord de la France*, t. III).

90. 1890. — Ed. Meyer. — Die Abstammung der Anneliden. —Der Ursprung der Metamerie und die Bedeutung des Mesodermes. — Ueber die Nephridien und Geschlechtsorgan von Lopadorhynchus (*Biolog. Centralbl*, Bd. X).

91. 1891. — Andrews. — Compound Eyes Annelids. (*Journal of Morphology*, vol. V).

91. 1891. — Cuénot. — Etudes sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale. (*Arch. de Zool. expérim.*, 2e série, t. IX).

91. 1891. — Hatschek. — Lehrbuch der Zoologie (Dritte Lieferung).

91. 1891. — C. Pictet. — Recherches sur la spermatogénèse chez quelques Invertébrés de la Méditerranée. (*Mittheil. aus der zool. station zu Napel*, Bd. X).

92. 1892. — Von Marenzeller. — Die Polychæten der Bremer-expedition nach Ostspitzbergen. (*Zool. Jahrb.*, *Abth. für Systematik*, t. VI).

93. 1893. — Malaquin. — Recherches sur les Syllidiens.

94. 1894. — W. Garstang. — Faunistic notes at Plymouth during 1893-94 (*Journal of the marine Biol. Assoc. of the United Kingdom*).

95. 1895. — RETZIUS. — Zur Kenntniss der Gehirnganglions und des sensiblen Nervensystems der Polychæten. (*Biolog. Untersuch.* Neue Folge. VII).

95. 1895. — Baron DE SAINT-JOSEPH. — Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard (4e Partie). (*Ann. des Sc. natur. Zool.*, 7e série, t. XX).

96. 1896. — Mme SOPHIE PEREYASLAWZEWA. — Mémoire sur l'organisation de la *Nerilla antennata*. (*Ann. des Sc. nat.*, Zool. 7e série).

96. 1896. — EDMOND PERRIER. — Traité de Zoologie. (Fasc. III. Arthropodes et Vers).

96. 1896. — RACOVITZA. — Le lobe céphalique et l'encéphale des Annélides Polychètes,

96. 1896. — Baron DE SAINT-JOSEPH. — *Rhopalura pterocirri* n. sp. Orthonectide parasite d'un Annélide. (*Bull. de la Soc. zool. de France*, t. XXI).

EXPLICATION DES PLANCHES.

LETTRES COMMUNES A TOUTES LES FIGURES.

A. Anus.
Ac. Acicule.
An.a. Antenne antérieure.
An.m. Antenne médiane.
An.p. Antenne postérieure.
B. Bouche.
C.a. Cerveau antérieur.
C.m. Cerveau moyen.
C.p. Cerveau postérieur.
C.an. Cirre anal.
C.d. Cirre dorsal.
C.v. Cirre ventral.
C.g. Cellule nerveuse ganglionnaire.
C.gl. Cellule glandulaire.
C.œ. Connectif œsophagien.
Cr. Cristallin.
Cu. Cuticule.
Ct. Cirre tentaculaire.
C.vt. Corps vitré.
D. Dissépiment.
Ep. Epiderme.
Ep.c. Epaulette ciliée.
Ep.p. Epithélium péritonéal.
Gl.p. Glande pédieuse.
G.n. Ganglion de la chaîne ventrale.
G.ph. Gaîne pharyngienne.
I.a. Intestin antérieur.
I.p. Intestin postérieur.
L.c. Lobe céphalique.
M.c. Muscles circulaires.
M.l.d. Muscles longitudinaux dorsaux.
M.l.v. Muscles longitudinaux ventraux.
m. Muscles.
n.an. Nerf antennaire.
n.o. Nerf optique.
n.p. Nerf pédieux.
n.st. Nerf stomato-gastrique.
N.v. Chaîne nerveuse ventrale.
O. Ovule.
O.n. Organe nucal.
O.s. Organe segmentaire.
Pa. Papilles.
Py. Pygidium.
Re. Rétine.
R.d. Rame dorsale.
R.v. Rame ventrale.
S_1, S_2, S_3. ...1er 2e 3e....segment.
s. Soies.
Sp. Spermatozoïdes.
Tr.p. Trompe pharyngienne.
V. Ventricule.
V.d. Vaisseau dorsal.
V.v. Vaisseau ventral.

Planche XVI (1).

1. — *Mystides limbata* DE SAINT-JOSEPH.
Extrémité antérieure d'un individu femelle. Gr. 122.

2 à 6. — *Eulalia aurea* nov. sp.
2. — Extrémité antérieure du corps. Gr. 22.
3. — Parapode (14e segment). Gr. 22.
4. — Soie. Gr. 625.
5. — Extrémité postérieure du corps. Gr. 22.
6. — Extrémité antérieure du corps avec la trompe dévaginée. Gr. 12.

(1) Toutes les figures ont été dessinées au grossissement indiqué pour chacune d'elles ; par la photogravure, elles ont été réduites de $\frac{3}{16}$ en longueur.

7 à 10. — *Eumida communis* nov. sp.

7. — Extrémité antérieure du corps avec la trompe dévaginée. Gr. 22.
8. — Parapode (29e segment). Gr. 90.
9. — Soie. Gr. 360.
10. — Extrémité postérieure du corps. Gr. 360.

11 à 13. — *Mysta siphonodonta* Grube, char. emend.

11. — Extrémité postérieure de la gaîne pharyngienne et partie antérieure de la trompe pharyngienne. On distingue dans la gaîne les grosses papilles *Pa* disposées sur une seule rangée de chaque côté. Gr. 9.
12. — Une des grosses papilles de la gaîne pharyngienne. Gr. 37.
13. — Une des papilles de la région dorsale de la gaîne, avec ses crochets recourbés au sommet. Gr. 420.

14. — *Eteone picta* de Quatrefages.

Extrémité postérieure vue par la face dorsale. Gr. 75.

15. — *Pterocirrus macroceros* Grube.

Extrémité postérieure du corps. Gr. 75.

16. — *Eulalia viridis* Müller.

Coupe transversale et médiane d'un parapode. Gr. 45.

17. — *Eulalia punctifera* Grube.

Coupe sagitale pratiquée à la base du parapode montrant la disposition des soies par rapport à l'acicule *Ac*, et au bulbe sétigère. Gr. 400.

Planche XVII.

1 et 2. — *Eulalia punctifera* Grube.

1. — Extrémité antérieure du corps. Gr. 20.
2. — Soie. Gr. 425.

3. — Larve de *Phyllodoce* sp. ind.

B. d., bouclier dorsal ; *O. n.*, organe nucal. G. 110.

4. — *Notophyllum alatum* Langerhans.

Partie antérieure du corps vue par la face dorsale laissant voir les épaulettes ciliées *Ep. c.* et les insertions des cirres tentaculaires. Les cirres dorsaux n'ont pas été figurés. Gr. 38.

5 à 7. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

5. — Coupe tangentielle pratiquée dans un cirre ventral. Gr. 330.
6. — Coupe transversale mettant en évidence le développement énorme de la glande pédieuse. Gr. 90.
7. — Une des cellules à mucus de la glande pédieuse. Gr. 510.

8 à 10. — *Phyllodoce mucosa* ŒRSTED.

8. — Parapode (20e segment). Gr. 32.
9. — id. (55e id.) Gr. 32.
10. — id. (142e id.) Gr. 32.

11 et 12. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

11. — Coupe tangentielle pratiquée dans un cirre dorsal. Gr. 330.
12. — Tissu conjonctif du cirre dorsal. Gr. 510.

13. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale du corps, dans la région moyenne, au niveau d'un dissépiment. Gr. 60.

14 à 16. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

14. — Extrémité antérieure du corps, vue par la face dorsale, montrant l'organe nucal rétracté et les insertions des cirres tentaculaires. Gr. 16.
15. — Coupe transversale d'un cirre dorsal. Gr. 330.
16. — Cellules remplies de granulations réfringentes vertes des cirres dorsaux et ventraux, et deux noyaux du tissu conjonctif des cirres. Gr. 510.

Planche XVIII.

1 à 4. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

1. — Cirre dorsal avec ses glandes muqueuses. Gr. 75.
2. — Une des glandes muqueuses du cirre dorsal. Gr. 550.
3. — Région dorsale de deux segments de la région moyenne du corps, montrant les arcs ciliés dorsaux, les bandes ciliées latérales des cirres dorsaux et les aires ciliées de la partie basilaire de ces appendices. Gr. 12.
4. — Stries de la cuticule. Gr. 1200.

5. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

Coupe sagittale intéressant la base du parapode, en dedans du faisceau de soies, montrant le volume considérable de la glande pédieuse. Gr. 145.

6 à 8. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

6. — Coupe transversale de l'épiderme (face ventrale). Gr. 510.
7. — Coupe transversale et médiane d'un parapode. Gr. 45.
8. — Soie simple de la rame dorsale. Gr. 330.

9 à 11. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

9. — Développement du péritoine, au moment de la formation des cellules sexuelles. Gr. 510.

10. — Coupe transversale de la partie antérieure du corps montrant la trilobation de la face dorsale et le développement des muscles longitudinaux dorsaux. Gr. 80.

11. — Partie antérieure du corps vue par la face ventrale. Gr. 32.

12. — *Eteone foliosda* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale de l'épiderme (face dorsale). Gr. 510.

13 à 15. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

13. — Ephithélium du cirre dorsal. Gr. 720.

14. — Partie antérieure du corps, vue par la face ventrale. Gr. 28.

15. — Trajet du nerf pédieux. Gr. 45.

16. — *Phyllodoce teres* MALMGREN.

Partie antérieure du corps, vue par la face ventrale. Gr. 25.

Planche XIX.

1 à 5. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

1. — Coupe transversale du cerveau moyen passant par le centre des yeux. Gr. 110.

2. — Coupe transversale du cerveau postérieur (moitié droite). Gr. 400.

3. — Cellule nerveuse bipolaire du cerveau postérieur. Gr. 800.

4. — Coupe transversale du cerveau antérieur, au niveau des antennes postérieures. Gr. 105.

5. — Coupe sagittale intéressant la partie latérale de deux ganglions de la chaîne ventrale.

6 à 18. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

6. — Coupe sagittale latérale, en dedans des yeux. Gr. 37.

7. — Figure schématique de l'encéphale et des premiers ganglions de la chaîne ventrale.

8. — Coupe transversale passant par le centre des yeux et la partie médiane du cerveau moyen. Gr. 85.

9. — Cellule nerveuse géante du cerveau moyen. Gr. 410.

10. — Portion fortement grossie de la rétine. Gr. 510.

11. — Cristallin et corps vitré. Gr. 510.

12. — Coupe sagittale médiane de la partie antérieure du corps. Gr. 37.

13. — Coupe transversale et médiane d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 110.

14. — Deux cellules nerveuses d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 510.

15. — Coupe transversale intéressant le nerf pédieux avec son ganglion de renforcement et la partie terminale de l'organe segmentaire. Gr. 135.

16. — Deux cellules nerveuses du ganglion de renforcement du nerf pédieux. Gr. 510.

17. — Coupe frontale d'un ganglion de la chaîne ventrale. Gr. 60.

18. — Figure schématique du système nerveux stomato-gastrique ; $n.st_1$, nerf issu du cerveau antérieur ; $n.st_2$ et $n.st_3$, nerfs issus du cerveau moyen, le premier, directement ; le second, confondu à l'origine, et sur une très petite longueur avec le connectif œsophagien. *An. b.*, anneau nerveux ganglionnaire, à la base de la gaîne pharyngienne *G. ph.*

19. — *Notophyllum alatum* Langerhans.

Coupe de la chaîne nerveuse ventrale montrant en section les deux connectifs pairs et le connectif médian impair. Gr. 140.

20. — *Eteone picta* de Quatrefages.

Coupe transversale du cerveau moyen passant par le centre des yeux. Gr. 105.

Planche XX.

1 à 6. — *Phyllodoce laminosa* Savigny.

1. — Partie antérieure du corps ouverte suivant la ligne médiane dorsale faisant voir les trois parties de la trompe, et les muscles protracteurs de cette dernière. Gr. 2.

2. — Anatomie de la trompe ; caractères internes des trois régions de la trompe. Gr. 4.

3. — Partie postérieure de la trompe. Muscles moteurs s'insérant sur le ventricule. Gr. 6.

4. — Coupe transversale de la gaîne pharyngienne avec sa couche de fibres musculaires circulaires, ses colonnes musculaires longitudinales, ses nerfs stomato-gastriques *(n. st.)* et ses papilles internes. Gr. 50.

5. — Coupe transversale de l'un des bourrelets épithélio-glandulaires de la trompe pharyngienne. Gr. 370.

6. — Coupe de l'intestin antérieur. Gr. 290.

7 à 9. — *Notophyllum alatum* Langerhans.

7. — Coupe transversale pratiquée dans la région antérieure du corps et montrant le fourreau constitué par les muscles longitudinaux dorsaux autour de la gaîne pharyngienne. Gr. 37.

8. — Partie antérieure de la trompe dévaginée. Gr. 37.

9. — Coupe transversale de l'un des bourrelets épithélio-glandulaires de la trompe. Gr. 330.

10 et 11. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

10. — Coupe transversale du ventricule. Gr. 75.

11. — Coupe transversale de la gaîne pharyngienne. Gr. 130.

12. — *Pterocirrus macroceros* GRUBE.

Anatomie de la trompe. Gr. 12.

Planche XXI.

1. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Anatomie de la trompe. Gr. 6.

2 et 3. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

2. — Anatomie de la trompe. Gr. 4.

3. — Extrémité antérieure de la trompe dévaginée avec sa couronne terminale de grosses papilles *Pa* ; la gaîne externe est couverte de papilles plus petites Pa_1. Gr. 10.

4 à 9. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

4. — Coupe transversale de la gaîne pharyngienne. Gr. 50.

5. — Coupe transversale d'une papille de la gaîne pharyngienne, au niveau de l'anneau nerveux stomato-gastrique. On remarque les cellules nerveuses ganglionnaires accumulées dans la partie profonde de la papille. Gr. 270.

6. — Coupe sagittale et médiane intéressant la partie terminale de la gaîne pharyngienne *G. ph.* et la partie antérieure de la trompe pharyngienne *Tr. p.* Gr. 28.

7. — Coupe longitudinale de la trompe pharyngienne montrant la disposition des trois séries de fibres musculaires longitudinales, rayonnantes et circulaires. Gr. 330.

8. — Coupe sagittale et médiane de la trompe dévaginée complètement. La gaîne pharyngienne, distendue par le liquide de la cavité générale, enveloppe la trompe pharyngienne dont les papilles terminales forment une couronne au sommet de la gaîne qui est seule dévaginable. Gr. 19.

9. — Intestin antérieur. Gr. 6.

10. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

Anatomie de la trompe. Gr. 12.

Planche XXII.

1. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

Coupe sagittale et médiane intéressant la région postérieure de la trompe pharyngienne *Tr. p.* et la partie antérieure du venticule *V.* Gr. 28.

2. — *Phyllodoce teres* MALMGREN.

Partie postérieure du corps vue par la face dorsale. Gr. 70.

3 à 6. — *Eulalia viridis* (MÜLLER).

3. — Coupe transversale de la partie postérieure du corps. Gr. 90.
4. — Coupe transversale de l'intestin postérieur. Gr. 330.
5. — Partie antérieure de l'organe segmentaire avec le pavillon cilié interne. Gr. 510.
6. — Deux segments consécutifs vus par la face ventrale avec le pore externe *O. s.* de l'organe segmentaire. Gr. 32.

7. — *Eteone foliosa* DE QUATREFAGES.

Coupe sagittale intéressant la partie terminale de la gaîne pharyngienne et la partie antérieure de la trompe pharyngienne. Gr. 56.

8 et 9. — *Pterocirrus macroceros* GRUBE.

8. — Extrémité antérieure de la trompe dévaginée. Gr. 75.
9. — Papilles de la gaîne pharyngienne. Gr. 330.

10 à 12. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

10. — Organe segmentaire reconstitué d'après une série de coupes. Gr. 84.
11. — Coupe sagittale et latérale, dans la région antérieure du corps, avec les organes segmentaires de quatre segments consécutifs. Gr. 84.
12. — Coupe sagittale extérieure à la précédente, montrant le pavillon cilié et la partie terminale de l'organe segmentaire dans deux segments consécutifs. Gr. 84.

Planche XXIII.

1. — *Mysta siphonodonta* GRUBE, char. emend.

Partie antérieure du corps ouverte suivant la ligne dorsale médiane. La trompe a été coupée un peu en arrière de la bouche ; le vaisseau ventral *V. v.* se bifurque au niveau du troisième ganglion de la chaîne nerveuse ; les deux branches se rejoignent en arrière du cerveau moyen pour former le vaisseau dorsal. Gr. 8.

2. — *Eteone picta* DE QUATREFAGES.

Coupe transversale de l'intestin postérieur. Gr. 110.

3 à 5. — *Phyllodoce laminosa* SAVIGNY.

3. — Coupe sagittale et médiane de la région moyenne du corps, montrant la métamérisation de l'intestin et les deux vaisseaux dorsal et ventral. Gr. 19.
4. — Deux segments consécutifs vus par la face ventrale avec le pore externe *O. s.* de l'organe segmentaire. Gr. 20.
5. — Coupe transversale du vaisseau dorsal montrant les ovules en voie de formation. Gr. 410.

6 à 17. — *Notophyllum alatum* LANGERHANS.

6. — Coupe transversale un peu oblique montrant les rapports de la partie terminale de l'organe segmentaire *O. s.*, de la glande pédieuse *Gl. p.* et du nerf pédieux *n. p.* Gr. 142.

7. — Coupe sagittale et latérale montrant la situation des organes segmentaires. Gr. 68.

8. — Ovule jeune, au moment où il vient de se détacher du péritoine. Gr. 510.

9, 10, 11, 12. — Stades successifs du développement de l'ovule. Gr. 510, 510, 410, 130.

13 et 14. — Division du nucléole, au moment de la maturation de l'ovule. Gr. 510.

15. — Coupe transversale de la région moyenne du corps, au moment de la maturation de l'ovule. Le tube digestif et la musculature générale ont presque entièrement disparu. Gr. 37.

16. — Pavillon cilié de l'organe segmentaire, au moment de la maturité des ovules. Gr. 86.

17. — Partie antérieure d'un organe segmentaire, un peu en arrière du pavillon cilié interne. Gr. 510.

18 à 26. — *Eulalia punctifera* GRUBE.

18. — Coupe transversale de l'intestin antérieur, avec grégarines. Gr. 145.

19. — Spore de Grégarine monocystidée (urosporidées) de la cavité générale. Gr. 400.

20. — Coupe transversale du ventricule avec l'épithélium péritonéal *Ep. p.* en voie de prolifération, au moment de la formation des spermatozoïdes. Gr. 460.

21, 22, 23. — Stades successifs de l'évolution de la spermatogonie. Gr. 510.

24. — Spermatocyte complètement développé. Gr. 510.

25. — Spermatide. Gr. 510.

26. — Formation du spermatozoïde. Gr. 510.

27 et 28. — *Eulalia viridis* MÜLLER.

17. — Spermatozoïde voisin de l'état de maturité, avec le noyau accessoire *N. a.* Gr. 800.

28. — Spermatozoïde mûr. Gr. 800.

RECHERCHES SUR LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES ORTHOPTÈRES,

PAR

A. FENARD,

Licencié ès sciences naturelles.

Planches XXIV à XXVIII.

AVANT-PROPOS.

Il importe, au début de cette étude, de bien préciser la question traitée, d'indiquer avec netteté les organes sur lesquels ont porté mes recherches. On sait qu'il est d'usage, pour l'exposition didactique des données relatives aux organes génitaux des insectes, mâles et femelles, de distinguer des parties principales ou fondamentales (testicules, canaux déférents, conduit éjaculateur, pénis chez les mâles ; ovaires, oviductes, vagin chez les femelles), et des parties accessoires. Parmi ces dernières, les unes sont dites externes : elles constituent l'armure copulatrice du pénis et l'armure génitale femelle ; leur étude a été faite en très grande partie par M. de Lacaze-Duthiers (1), et reprise tout récemment par M. Peytoureau (2), dans une thèse soutenue en 1895 devant la Faculté de Paris.

(1) Lacaze-Duthiers. Recherches sur l'armure génitale des insectes. *Annales des sciences naturelles*, 3e série, Zool., t. XII, 1849.

(2) Peytoureau. Morphologie de l'armure génitale des insectes. Thèse de Paris, 1895.

Mais il est d'autres organes qui sont considérés aussi comme accessoires et au sujet desquels, à côté de nombreuses et fâcheuses divergences terminologiques, on relève des erreurs ou des lacunes pour ce qui est de l'anatomie, un manque presque absolu de données histologiques, et, par suite, des attributions physiologiques très risquées. Chez les mâles, on les nomme *réservoirs séminaux*, *vésicules séminales*, *glandes annexes*, *organes prostatiformes* ; chez les femelles, ce sont : les *glandes accessoires* ou *annexes*, la *vésicule copulatrice*, le *receptaculum seminis* ou *spermathèque* que quelques auteurs nomment encore *glande sébifique*, les *vaisseaux sérifiques* de premier, deuxième et même de troisième ordre, dont l'ensemble constitue pour certains naturalistes une *glande sébifique*. Tous ces organes sont des *annexes* ou des *compléments* des appareils génitaux ; je préfère la seconde dénomination à la première sans toutefois attacher une sérieuse importance à cette petite querelle de mots ; dans la suite, j'emploierai indifféremment un terme ou l'autre.

D'après ce qui vient d'être rappelé ci-dessus, on conçoit, dans une certaine mesure, qu'il n'était pas sans utilité de procéder à de nouvelles recherches sur les organes complémentaires internes dépendant de l'appareil génital des insectes. Comme je me propose de l'établir par un exposé historique détaillé, cette question présente un grand intérêt biologique ; il serait à souhaiter qu'elle fût bientôt résolue en dépit des difficultés réelles que présente son étude.

Désireux d'apporter ma faible contribution à un travail d'ensemble dont un grand nombre d'entomotomistes proclament la nécessité, j'ai fait porter d'abord mes investigations sur tous les ordres d'insectes, pensant a priori qu'il était indispensable et possible de parcourir un aussi vaste champ avant de poser des conclusions solides. Mais en présence de l'abondance et de la diversité des matériaux que j'avais recueillis ou qu'il me faudrait recueillir, je n'ai pas tardé à reconnaître que pour entreprendre une telle étude et rester dans les limites qui me sont naturellement imposées, je devrais me borner à examiner quelques types seulement dans les différents ordres et disposer de loisirs qui me sont inconnus.

J'ai donc été conduit à penser qu'il était préférable de restreindre le cercle de mes investigations en vue de chercher à rassembler des documents plus approfondis. J'ai choisi l'ordre des Orthoptères pour

deux raisons : 1° Il est à la base de la classe des insectes ; 2° c'est dans cet ordre que les organes complémentaires de l'appareil génital semblent présenter le plus d'importance, le plus de variété et par suite les plus grandes difficultés d'observation.

Considérant le présent mémoire comme une sorte d'introduction à une nouvelle étude des organes sus-indiqués dans toute la classe des insectes, j'estime qu'il est indispensable de passer en revue les travaux des naturalistes qui se sont occupés de ces organes. Il me semble que cette première partie doit être assez détaillée et renfermer des renseignements relatifs aux insectes en général et aux Orthoptères en particulier.

J'aurais pu suivre pour mon exposé l'ordre de complication progressive des organes étudiés. Mais tout bien pesé, j'ai préféré me borner à faire ressortir cette complication dans un résumé final, et établir les grandes divisions de mon travail d'après la classification la plus généralement adoptée. Le présent mémoire comprendra les neuf chapitres suivants :

I. Historique et Bibliographie.

II. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Labidoures.

III. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Blattides.

IV. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Mantides.

V. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Gryllides.

VI. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Locustides.

VII. Les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Acridides.

VIII. Quelques observations sur les Orthoptères pseudo-névroptères.

IX. Récapitulation et conclusions.

Il ne m'a pas été possible, faute d'échantillons en quantité suffisante et bien conservés, de consacrer, ainsi que je l'aurais vivement

désiré, un chapitre à l'étude des Phasmi les ; mes résultats relatifs à ce groupe d'Orthoptères ne sont pas assez concluants pour être publiés.

Je ne veux pas clore cette introduction sans remercier toutes les personnes dont le concours m'a permis d'apporter ma contribution à l'étude d'une question aussi intéressante que controversée : M. Hallez, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, qui m'a accordé, dans les laboratoires qu'il dirige, la plus cordiale hospitalité ; M. Bouvier, Professeur au Museum, dont les conseils m'ont été bien précieux ; MM. Brongniart et Finot qui m'ont aidé dans quelques déterminations délicates ; M. Bernard qui m'a envoyé d'Algérie de nombreux échantillons.

J'adresse aussi tous mes remerciements à M. Milne-Edwards, Membre de l'Institut, qui a bien voulu communiquer quelques-uns de mes résultats à l'Académie des Sciences ; à M. le Professeur Giard, qui a accepté de faire insérer mon mémoire dans le *Bulletin scientifique du Nord de la France et de la Belgique*.

Je n'oublierai jamais — je tiens à le dire — que, préparant une thèse dans des conditions exceptionnellement difficiles, j'ai rencontré, auprès de tous les membres de l'Enseignement supérieur avec lesquels je me suis trouvé en relations, l'accueil le plus aimable et les directions les plus empressées.

I

HISTORIQUE ET BIBLIOGRAPHIE.

Ce fut le vieil auteur hollandais, Julius Swammerdam (1), dans son ouvrage posthume, *Biblia naturæ sive Historia insectorum*, composé vers 1669 et publié seulement en 1737, qui commença l'étude des organes intérieurs de la génération chez les insectes, avec la pensée que ses travaux constitueraient un nouveau témoignage « de la toute-puissance et de la sagesse du Créateur » (2). A

(1) Swammerdam. Historia insectorum generalis. Utrecht, 1669.

(2) Swammerdam. Biblia naturæ sive Historia insectorum. Leyde, 1737.

côté de ses préoccupations pieuses, il a fait preuve d'une grande conscience, d'une profonde sagacité et d'une réelle aptitude d'observateur. Assurément, il a commis des erreurs, mais ses découvertes sont néanmoins remarquables pour l'époque : ainsi, il a signalé et dessiné une vésicule annexée à l'oviducte de l'abeille-reine ; il est vrai qu'il lui attribuait des fonctions erronées en avançant qu'elle sécrétait une substance glutineuse destinée à coller l'œuf au fond de l'alvéole, tandis qu'elle est en réalité un réceptacle séminal. Plus tard, cette opinion sera reprise et acceptée en principe par Léon Dufour qui se proclame volontiers un disciple de Swammerdam. Il faut dire que ce dernier avait observé les annexes séminales de l'abeille alors qu'elles étaient en pleine turgescence, ce qui lui avait fait supposer que leurs parois étaient glandulaires et renfermaient des fibres musculaires ; il n'a d'ailleurs jamais soupçonné quel pouvait être le rôle du *receptaculum seminis* puisqu'il admet la fécondation directe et immédiate dans les ovaires.

Il était réservé au grand anatomiste de Bologne, Marcello Malpighi (1), qui vivait à peu près à la même époque, de faire une découverte d'une importance considérable : en étudiant, pendant l'année 1638, pour répondre à un vœu qui lui avait été adressé par la *Société Royale de Londres*, l'anatomie externe et interne de *Bombyx mori*, il vit, à l'entrée de l'appareil génital femelle, une vésicule vide et contractée avant le coït, remplie d'une matière blanchâtre après cet acte. Malpighi lui attribua en même temps les fonctions de poche copulatrice et de receptaculum seminis ; il dit avoir vu dans son intérieur une liqueur ayant l'aspect de « tisane d'orge », et qu'il croit être du sperme. En outre, il a signalé, à l'entrée de l'oviducte un organe qu'il considère comme glandulaire, et un autre organe accéssoire plus profond. Chez les mâles, il a décrit des appendices des canaux déférents qu'il considère comme des parastates ou tout au moins des réservoirs séminaux.

C'est dans le même ouvrage que Malpighi a exposé sa célèbre théorie de la fécondation de l'œuf, qui infirmait les données de Swammerdam : belle hypothèse d'un homme de génie qui s'est trouvée entièrement vérifiée plus tard. Les passages dans lesquels

(1) Malpighi. Dissertatio epistolica de Bombyce, 1669. Londres. Ouvrage traduit en 1878 par E. Maillot, Montpellier ; Coulet, éditeur.

il relate les diverses observations qu'il a faites pour appuyer sa conjecture sont très suggestifs et extrêmement intéressants à étudier. Je dirai seulement qu'il conclut à l'existence, chez les femelles d'insectes, d'une poche destinée à emmagasiner le sperme qui sera utilisé pour la fécondation au moment du passage des œufs dans l'oviducte.

Hunter (1) a repris les observations et expériences de Malpighi ; il a établi que la matière blanchâtre dont on constate la présence, après le coït, dans la vésicule annexée à l'oviducte, est apte à féconder les œufs tout aussi bien que le sperme puisé dans les testicules. Il a d'ailleurs reconnu que le pénis du mâle pénètre jusqu'à l'entrée de la poche séminifère. Siebold (2) fait remarquer que le naturaliste anglais, dans ses expériences de fécondation artificielle, n'a pu réussir qu'en recueillant du sperme dans la poche copulatrice de femelles venant de s'accoupler, car les spermatozoïdes qui restent quelque temps dans cette poche ne tardent pas à périr.

Ne voulant pas m'attarder à l'examen de travaux qui ne nous apprendraient rien de bien original, j'ai hâte d'arriver à l'analyse des publications du célèbre entomologiste français, Léon Dufour, qui a consacré sa vie à l'étude des insectes ou plus exactement à l'entomotomie. Ses travaux constituent une œuvre considérable dans laquelle vont toujours puiser ceux qui étudient la splanchnologie des insectes (3). Il se distingue de tous ses prédécesseurs par la netteté incomparable du plan qu'il a suivi, par le grand nombre de ses dissections, la précision et la richesse de ses descriptions. Par contre (et c'est là la cause de plusieurs erreurs commises par lui), il semble avoir une idée fixe qui le pousse à établir toujours des homologies entre l'anatomie humaine et celle des insectes : « Malgré l'énorme distance de l'homme à l'insecte, dit-il, j'ai cherché les analogies organiques entre ce type suprême de la zoologie et ces petits êtres à l'étude desquels j'ai voué tous mes

(1) Hunter. Observations on Bees (Philosoph. Trans., 1792).

(2) Siebold und Stannius. Lehrbuch der Vergleichende Anatomie. Berlin, 1848. Traduction française.

(3) Léon Dufour. Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères, présentées à l'Académie des Sciences le 3 mars 1834. — Mémoire des Savants étrangers, VII, Paris, 1841.

loisirs. Mes résultats ont dépassé mes espérances et ma nomenclature entomologique n'offre que peu de différence avec celle de l'anatomie humaine et des vertébrés ».

La méthode suivie par L. Dufour et quelques autres est désignée par Palmen (1) sous le nom de *méthode anthropomorphique*. Ce terme constitue toute une critique, sur laquelle il n'est pas besoin d'insister.

Néanmoins, quelles que soient les erreurs commises par L. Dufour, ses descriptions et les figures qu'il donne sont toujours fort utiles à consulter. Cet auteur se rattache à Swammerdam en ce sens qu'il admet la fécondation directe dans les ovaires ; il décrit, chez les Coléoptères et ailleurs, sous le nom de *glande sébifique* l'organe désigné par Audouin (2) comme une *poche copulatrice*. Le *receptaculum seminis* des Orthoptères (on sait que ces insectes ne présentent pas de poche copulatrice) est aussi appelé par lui *glande sébifique*. A toutes les glandes sébifiques qu'il a décrites dans les différents groupes d'insectes, L. Dufour attribue le même rôle physiologique, à savoir qu'elles sécrètent une matière glutineuse destinée à enduire les œufs d'un vernis au moment de leur passage dans l'oviducte. A peu de chose près, c'est encore ici la théorie de Swammerdam.

L. Dufour n'a jamais admis l'existence de la poche copulatrice découverte par Audouin (3). Siebold (4) qui le lui reproche assez amèrement, tout en reconnaissant d'ailleurs son grand mérite, explique l'erreur dans laquelle a paru se complaire L. Dufour, en avançant que ce dernier n'étudiait pas d'assez près le contenu des organes annexés à l'oviducte.

Outre la *glande sébifique*, L. Dufour a décrit chez les Orthoptères un autre appareil sécréteur qu'il croit chargé de fournir une matière particulière de la nature de la soie, pour la fabrication d'un cocon qui doit renfermer les œufs : c'est l'*appareil sérifique* dans lequel il distingue parfois des vaisseaux de plusieurs ordres. Nous

(1) Palmen. Uber Paarige Ausfuhrungsgänge der Geschlechts organe bei Insecten Eine Morphologische Untersuchung, von J. A. Palmen. Helsingfors, 1884.

(2) Audouin. Lettre sur la génération des Insectes, adressée à M. Arago, président de l'Académie royale des Sciences, Ann. Sc. nat., T. II, 1824.

(3) Audouin. Lettre à l'Académie.

(4) Siebold et Stannius. Loc. cit.

verrons plus loin que ce même appareil est appelé *sébifique* par SIEBOLD ; mais dès maintenant il était utile de noter cette divergence terminologique qui pourrait provoquer une certaine confusion.

J'aurai, au cours de ce mémoire, de fréquentes occasions de parler avec plus de détails des travaux de L. DUFOUR. Je dirai tout de suite que ce naturaliste s'est trop inspiré de ses connaissances médicales ; imbu de préjugés anthropomorphiques ou typomorphiques, il ne put s'empêcher d'attribuer aux organes annexes de l'appareil génital des insectes des fonctions identiques à celles des organes occupant une place plus ou moins analogue, chez l'homme et les animaux supérieurs ; dans certains cas, il fut entraîné même à « corriger la nature » : ainsi, PALMEN lui reproche d'avoir dessiné chez les Ephémérides un conduit éjaculateur qui n'existe pas ; (il est vrai qu'il le représente excessivement court).

Parmi les naturalistes qui ont combattu certaines opinions émises par L. DUFOUR, il faut placer au premier rang VICTOR AUDOUIN (1). Ce savant surprit pendant le coït des *Melolontha vulgaris* ; il les fixa pour les empêcher de se séparer et put reconnaître ensuite que la verge du mâle se trouvait dans l'intérieur d'une vésicule identique à celle que MALPIGHI avait découverte chez *Bombyx mori*. Ce fut AUDOUIN qui créa, pour désigner cette vésicule, le nom de poche copulatrice, terme fort bien choisi et qui est conservé dans la science. Il y lieu de citer in-extenso le passage dans lequel il fait ressortir que les naturalistes s'étaient épuisés en conjectures sur les usages de la poche copulatrice : « Les uns l'ont considérée comme un réservoir ou même comme une glande sécrétant un *fluide sébacé* qui rendait la ponte facile en lubréfiant les œufs et l'intérieur de l'oviducte ; les autres ont cru qu'elle fournissait à ces mêmes œufs un enduit, une sorte de *vernis* qui préservait le germe de l'influence de l'air humide ; plusieurs ont pensé qu'elle leur donnait cette enveloppe muqueuse au moyen de laquelle ils sont fortement fixés par la femelle à divers corps. Enfin, un anatomiste, plus hardi et moins heureux sans doute dans ses conjectures, a dernièrement avancé qu'elle produisait le blanc de l'œuf. A l'exception de cette

(1) VICTOR AUDOUIN. Lettre à l'Académie, etc.

dernière hypothèse, je suis loin de nier que, dans certains cas, la vésicule ne remplisse les fonctions qu'on lui attribue ». Il ajoute que ces usages sont secondaires.

Par son interprétation des fonctions de la poche copulatrice, et les vues philosophiques qu'il expose, AUDOUIN se montre le digne continuateur de MALPIGHI, en même temps qu'il s'oppose à SWAMMERDAM et LÉON DUFOUR.

Dans son travail sur la Pyrale de la vigne, AUDOUIN (1) a poussé plus loin ses investigations et appelé l'attention sur une particularité très intéressante et qui semble être la règle chez les Lépidoptères : il existe une grosse *poche copulatrice* qui reçoit le sperme et ne le conserve pas ; d'une part, elle débouche dans le cloaque à côté de l'ouverture vaginale ; de l'autre elle communique par un canal dit *séminifère* avec un autre réceptacle qui est en relation avec l'oviducte par un canal dit *fécondateur*. Après l'insertion de ce dernier canal sur l'oviducte, on voit une paire d'appendices qui fournissent une matière glutineuse.

AUDOUIN a trouvé, dans la poche copulatrice du ver à soie, des spermatozoïdes encore agiles seize heures après le coït, ce qui permettait de supposer que cette poche exerce une certaine action sur les spermatozoïdes.

Cette dernière opinion a d'ailleurs été soutenue par CORNALIA (2) qui a prétendu que les spermatozoïdes arrivent en faisceaux dans la poche copulatrice où leur enveloppe se détruit, ce qui leur donne la faculté de se mouvoir.

Antérieurement à CORNALIA, STRAUSS-DÜRKHEIM (3) avait non seulement accepté les vues de VICTOR AUDOUIN relatives aux fonctions de la *poche copulatrice*, — qu'il désigne sous le nom de *grande vésicule vaginale*, — mais en outre il avait avancé que cette vésicule doit remplir des fonctions sécrétoires et émettre un liquide destiné à agir sur le sperme pour le stimuler ou le rendre plus fluide. C'est une opinion que je confirmerai plus loin.

(1) VICTOR AUDOUIN. Histoire des insectes nuisibles à la vigne, et particulièrement de la Pyrale, 1842.

(2) CORNALIA. Monografia del Bombice del Gelso. Milan, 1856.

(3) STRAUSS-DÜRKEIM. Considérations générales sur l'anatomie des animaux articulés. Paris, 1828.

Doyère (1) qui a décrit les organes de la génération chez la Cigale femelle, admet l'opinion d'Audouin et combat la thèse de Léon Dufour qui persiste à voir dans la *poche copulatrice* une *glande sébifique*. Mais tout en attribuant à cette poche des parois très minces, Doyère déclare en outre avoir aperçu dans sa substance des granulations qui indiqueraient des follicules sécréteurs ; il ajoute même que l'extrémité est entourée par une couche fibreuse dont il n'a pu déterminer la substance d'une manière certaine ; il pense qu'elle peut être musculaire et constituent une sorte de sphincter permettant à l'animal de modérer à son gré la sortie du liquide sécrété.

Je crois pouvoir dire qu'il ne faut accepter qu'avec réserve les assertions de Doyère, malgré leur apparente précision.

Quelques années plus tard, Lœw (2) a étudié à son tour la vésicule séminifère chez un certain nombre d'insectes ; il a apporté un fort contingent d'observations aux données déjà fournies par Malpighi, Audouin, Hunter, etc. Il dirigea son attention sur l'ordre des Diptères et eut plus d'une fois l'occasion de combattre l'opinion de L. Dufour relative à la *glande sébifique*. Il montra, en particulier, que les organes désignés par ce dernier auteur sous le nom d'*orbicelles de la glande sébifique* sont en réalité des réservoirs séminaux ou bien encore un réservoir bi ou trilobé.

Mais c'est surtout dans les travaux du célèbre naturaliste allemand von Siebold (3) que l'on trouve des renseignements nombreux et intéressants sur les organes génitaux des insectes et en particulier sur ceux des Orthoptères, bien que ce soient surtout ses recherches sur le receptaculum seminis des Hyménoptères qui aient fixé l'attention. En somme, c'est lui qui par des observations multipliées, a établi la généralité de l'existence du *réceptacle séminal* dans toute la classe des insectes.

(1) Doyère. Annales des Sciences naturelles, 1837.

(2) Lœw. Horæ anatomicæ, 1841.

(3) Siebold. Uber die Spermatozoïden der Locustinen (Nova Acta Acad. cur., T. XXI).

(4) Siebold. Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen bei wirbellosen Thieren. Müller's Archiv., 1837.

(5) Siebolb et Stannius. Loc. cit.

Il le décrit comme une capsule solide, paire ou impaire, entourée d'une couche musculaire et de forme variable ; il ajoute que le conduit séminal de ce réceptacle possède parfois un appendice simple ou bifurqué qui est une glande accessoire. « Pendant longtemps, dit-il, ce *réceptacle séminal* est resté inaperçu, ou a été pris pour une *poche copulatrice* ou pour un organe destiné à sécréter une matière visqueuse propre à coller les œufs ensemble ou contre les objets extérieurs. La description et les figures anciennes n'en donnent par conséquent qu'une idée très imparfaite ».

A la suite de recherches ayant porté sur *Gryllus biguttulatus*, *Cimex bidens*, *Cimex rufipes*, *Stomoxys calcitrans*, *Tipula nubeculosa*, *Eristalis tenax*, etc., il a établi nettement la distinction qu'il faut faire entre la *poche copulatrice* et le *receptaculum seminis*, organes que plusieurs naturalistes confondent souvent ensemble ou prennent l'un pour l'autre. Il affirme que la poche copulatrice n'existe pas chez les Orthoptères, excepté chez les Libellulides où Rathke l'a signalée. Par contre, le réceptacle séminal existe toujours, même chez les Forficulides où L. Dufour n'a jamais réussi à le mettre en évidence.

D'une manière générale, Siebold représente le *receptaculum seminis* comme un cœcum simple à pédoncule plus ou moins long et dont l'extrémité fermée se dilate chez les Psocides, Forficulides, Locustides, Phasmides et Mantides, en une vésicule piriforme. D'après lui, il n'y aurait pas d'appendices glandulaires du vagin chez les Forficulides, Phasmides, Perlides, Ephémérides, Libellulides et Acridides.

Cet auteur insiste moins sur l'histoire des mâles que sur celle des femelles. Voici néanmoins le résumé d'un passage intéressant : quelquefois les deux canaux déférents présentent, à leur extrémité inférieure, une dilatation vésiculeuse qu'on peut considérer comme une *vésicule séminale*. Dans le point de leur réunion, il s'insère, ordinairement sur le conduit éjaculateur, deux *glandes mucipares* consistant en deux ou plusieurs follicules simples plus ou moins allongés. Ces glandes sécrètent un mucus granuleux, prompt à se coaguler et qui sert probablement, pendant l'acte de la copulation, tant à remplir et à distendre la poche copulatrice en même temps que le pénis qu'à entourer des portions de sperme et à former ainsi des *spermatophores*.

A ce propos, mentionnons que pendant quelque temps, SIEBOLD avait cru, à la suite d'anciens naturalistes, que les *spermatophores* n'étaient autre chose que le pénis qui se serait coupé et reformé plusieurs fois. La rectification de cette erreur a été faite par STEIN (1) avec preuves à l'appui, et l'opinion de ce dernier auteur a été dès lors acceptée et défendue par SIEBOLD qui désigne sous le nom de spermatophores certaines vésicules pédonculées trouvées par lui dans le réceptacle séminal de divers Locustides récemment fécondés.

Je ferai remarquer sans plus tarder que le grand naturaliste, H. MILNE-EDWARDS (2) ne partage pas entièrement l'avis de STEIN et de SIEBOLD : « Il est fort possible que cela soit dans certains cas, dit-il à propos des *spermatophores*, mais d'autres fois, il m'a paru évident que l'appendice en question était bien une portion de l'appareil pénial ».

Pendant que SIEBOLD poursuivait ses belles et minutieuses recherches, un autre naturaliste allemand, F. STEIN (3) faisait paraître un travail considérable, bourré de faits d'une importance marquée, sur l'anatomie et la physiologie des organes génitaux des femelles des Scarabéides. C'est lui qui a appelé l'attention sur l'existence des *spermatophores* ; étudié le mieux les annexes du vagin, *poche copulatrice* et *receptaculum seminis* ; précisé le lieu de leur embouchure ; définit le rôle du *canal séminifère* ; décrit et dessiné de nombreuses *glandes accessoires* et *appendiculaires* qui avaient échappé en tout ou en partie à ses devanciers et notamment à L. DUFOUR. Enfin, STEIN a saisi tout le parti qu'on pouvait tirer de l'histologie pour élucider certaines questions litigieuses. Son ouvrage est accompagné de très belles planches, qui contribuent encore à augmenter sa valeur, et dont les dernières surtout sont toujours très utiles à consulter et même à étudier. Les recherches de STEIN ont porté sur un grand nombre d'échantillons et ont été faites très consciencieusement, de sorte que son ouvrage a marqué un réel progrès dans l'histoire des Insectes.

(1) STEIN. Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insecten. Erste monographie. Die Weiblichen Geschlechstorgane der Käfer. 1847.

(2) H. MILNE-EDWARDS. Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux, T. IX, 1870.

(3) STEIN. Loc. cit.

En suivant l'ordre chronologique, j'arrive maintenant à parler des observations de LEYDIG (1), dont les belles études histologiques sont devenues classiques. Comme l'histologie me paraît être un appoint important pour arriver à l'explication des fonctions des organes étudiés dans le présent travail, il me faut insister sur quelques faits mis en relief par LEYDIG (2). Voici d'abord un passage in-extenso qu'il consacre au *receptaculum seminis* : « La poche des insectes est très remarquable. Dans l'*Eristalis tenax*, par exemple, on voit, au-dessus de la *tunica propria* qui porte les trachées, une *couche cellulaire* foncée dont les cellules se continuent dans le canal excréteur en y devenant incolores et presque cylindriques. L'intérieur de la poche paraît être revêtu d'une *membrane chitineuse* et colorée en noir : on dirait qu'il existe une deuxième capsule dont le prolongement forme, dans le canal excréteur, un tube interne chitinisé. Dans plusieurs Coléoptères, l'*intima* paraît être devenue cornée et sa coloration varie depuis celle de la rouille jusqu'au bleu noirâtre ; elle présente même des figures polygonales (*Cassida equestris*) que STEIN rapporte mais à tort à des cellules. Dans d'autres Coléoptères, cette *intima* est garnie, comme beaucoup de membranes chitinisées, de petits piquants (*Hister sinuatus*). Les cellules situées au-dessous de l'intima sont de forme variable, longues et cylindriques dans plusieurs Coléoptères (*Carabus granulatus*) elles semblent êtres recouvertes de muscles striés placés vers la bourse séminale (V. la monographie de STEIN).

La *glande annexe* (*glandula appendicularis*) des insectes présente aussi plusieurs couches, puisqu'elle se compose d'une *tunique propre*, de *cellules* et d'une *intima*. Il faut mentionner encore d'autres modifications : une couche musculaire peut se placer autour de la tunique propre, et les cellules peuvent se transformer en donnant naissance à de jolies *glandes monocellulaires* ; d'après STEIN, le *Pterostichus oblongopunctatus* nous en fournit un exemple. Le *Gastropacha pini* présente une disposition très intéressante : au lieu d'une intima simple, c'est une intima traversée par les canaux

(1) LEYDIG. Traité d'histologie comparée de l'homme et des animaux, par le Dr FRANZ LEYDIG, Prof. à l'U. de Tubingen. Traduction Lahillonne, 1866.

(2) LEYDIG. Der Eierstock und die Samentasche der Insekten, zugleich ein Beitrag zur Lehre von Befruchtung, nova Acta Acad. Leop. Car., T. XXXIII. Dresden, 1867.

excréteurs des glandes. Ici, l'intima, homogène, est criblée de pores relativement assez larges ; et si, à l'aide de réactifs, on étudie cette membrane de profil, on voit que de chaque petit trou part un petit tube se dirigeant vers les cellules, et je présume que ce tube est le canal excréteur d'une cellule ».

Cette longue citation avait sa raison d'être, car, par la suite, j'aurai l'occasion de montrer qu'on rencontre chez les Orthoptères des dispositifs plus ou moins analogues à ceux que LEYDIG signale ou rappelle chez d'autres insectes.

Ce même auteur donne encore quelques renseignements intéressants sur les glandes sexuelles accessoires : « Au point de vue histologique, les glandes sexuelles accessoires du mâle présentent encore chez les Insectes toutes sortes de formations spéciales qui demandent une étude plus approfondie. Dans les *Pentatoma*, par exemple, et dans les canaux propres des glandes, lesquels se bifurquent en partie, on ne remarque rien qui ressemble à une intima recouvrant les cellules, tandis que dans le canal excréteur, il n'existe pas seulement une intima à linéaments transversaux qui simulent des linéaments plexueux, mais on distingue encore dans l'intérieur de cette intima un deuxième canal chitinisé et à contours tranchés. »

Chez les femelles, LEYDIG admet que « les *glandes sexuelles accessoires* ont pour fonctions de fournir aux œufs des enveloppes albumineuses ou une coque dure, ainsi que de les agglutiner, soit entre eux, soit aux corps étrangers. »

LEYDIG s'occupe aussi de la formation des *spermatophores*, au sujet desquels il y a eu de si grandes controverses : « Chez un grand nombre d'invertébrés, dit-il, la sécrétion visqueuse et dépourvue de structure des glandes sexuelles accessoires du mâle s'unit plus intimement que dans les vertébrés avec les éléments du sperme. Ainsi, une certaine quantité de zoospermes peuvent être enveloppé comme par une utricule par cette sécrétion durcie, et c'est ainsi que se produisent les spermatophores. Un exemple de la production des spermatophores consiste dans ces masses de corpuscules spermatiques désignées par LEUCKART sous le nom de « *bâtonnets spermatiques* », réunies entre elles au moyen d'une matière agglutinative, de manière à donner naissance à des espèces de cordons ; on les trouve, par exemple, dans les Hirudinées, les

insectes où elles constituent surtout chez les papillons des corps allongés et vermiformes. Les «*bâtonnets spermatiques* » se forment dans les conduits qui sortent des follicules du testicule. Dans le *Cercopis écumeux*, j'ai observé que les Zoospermes, filiformes, se groupent comme les barbes d'une plume, et que leur axe est un cylindre homogène et très limpide. De SIEBOLD a décrit autrefois cette disposition des spermatozoïdes dans les Locustides. On doit les considérer comme des bâtonnets spermatiques modifiés.»

Les données qui précèdent et quelques autres encore, émanant de GAEDE, SUCKOW, HEGETSCHWEILER, LESPÈS, etc., ont été résumées dans un ouvrage important et qui fait époque dans la science : *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, par H. MILNE-EDWARDS. L'auteur s'inspire en même temps des résultats de ses observations personnelles et de sa haute expérience scientifique.

Voici la susbtance de quelques passages ayant trait à mon sujet : Chez les mâles des insectes, les deux canaux déférents peuvent fournir des dilatations sur un point de leur parcours, à une distance variable de l'extrémité postérieure du testicule, ce qui donne une paire de réservoirs séminaux ou vésicules séminales; d'autres fois, il n'y a qu'une seule vésicule séminale qui dépend du conduit éjaculateur ; enfin, il peut arriver qu'il existe des réservoirs spermatiques non formés par les canaux déférents, mais néanmoins en rapport avec eux par un canal. En outre, il existe d'autres organes dits accessoires, et qui sont de nature glandulaire ; ils affectent ordinairement la forme de tubes dont la longueur est souvent considérable et dont la portion sub-terminale se dilate parfois en manière de réservoir.

H. MILNE-EDWARDS s'occupe aussi des *glandes accessoires* femelles : « Chez quelques insectes, ces canaux (les oviductes) se prolongent en forme de cœcums en amont du point d'insertion des gaînes ovariques, et constituent ainsi un appendice sécréteur qui paraît avoir pour usage de fournir aux œufs une matière glutineuse enveloppante. Ce mode d'organisation se rencontre chez les Orthoptères du groupe des Acridiens ». Et plus loin : « C'est chez certains Orthoptères que les organes sécréteurs de matières agglutinatives, ou *glandes collétériques*, comme les appellent quelques anatomistes, sont les plus nombreux et les plus volumineux ».

Par ce qui précède, on voit que les notions relatives aux organes complémentaires de l'appareil génital des insectes, augmentent avec une très grande lenteur. L'examen de l'ouvrage de M. MAURICE GIRARD (1) confirmera encore cette opinion. Cet ouvrage important comprend trois volumes qui ont paru successivement en 1873, 1879 et 1885. Ces dates relativement récentes laissaient supposer que dans ce traité d'entomologie, on trouverait exposés des résultats nouveaux se rapportant à la question qui m'occupe. Or, il n'en est rien pour cette seule raison, c'est que l'auteur manquait de documents. Je vais d'ailleurs citer quelques passages qui me paraissent topiques :

« Enfin, des *glandes mal connues* peuvent venir verser dans le canal déférent des liquides destinés à délayer ou à modifier le sperme (Tome I, p. 92) ». Et plus loin : « Dans l'oviducte se déversent des *glandes accessoires* dont *l'étude approfondie est encore à faire*. Certaines doivent concourir à durcir et à épaissir la coque de l'œuf ; d'autres l'entourent d'un vernis qui l'agglutine sur les corps où la femelle fait sa ponte, ou produisent des substances qui, solidifiées à l'air, constituent des capsules, des enveloppes communes aux œufs (Blattes, Mantes, dans les Orthoptères; Phryganes dans les Névroptères, etc.). Ces *glandes annexes* peuvent aussi verser au dehors des liquides irritants qui déterminent sur les animaux ou sur les végétaux, par un afflux de sucs, des tumeurs (Hypodermes, Cutérèbres, etc., Diptères déposant leurs œufs sur les animaux), ou des galles (Cynipsides, Hyménoptères pondant sur des végétaux), servant de retraites ou de nourriture aux jeunes insectes. Enfin, cet oviducte est en communication avec un organe fort curieux. C'est une poche latérale où le sperme du mâle vient se déposer en réserve. Le pénis du mâle y est reçu et y reste lors de la rupture. Quelquefois, elle débouche immédiatement sur l'oviducte ; quelquefois, au contraire, elle offre un assez long canal. C'est la *glande sébacée* des anciens auteurs, découverte par HUNTER, étudiée longtemps après par AUDOUIN, par LÉON DUFOUR qui la nomme *vésicule copulatrice* ».

(1) MAURICE GIRARD. Traité élémentaire d'entomologie. Librairie J.-B. BAILLÈRE et fils, Paris.

Je relève immédiatement une erreur commise par l'auteur, lorsqu'il attribue à L. DUFOUR la paternité de l'expression *vésicule copulatrice*. Ce qui est vrai, c'est que ce dernier n'a jamais voulu admettre que cette vésicule joue un rôle dans la copulation ; il la considère comme une *glande sébacée* de l'oviducte, ou *glande sébifique*, mais non comme un organe récepteur du pénis ou du sperme. C'est AUDOUIN (1) qui a créé le nom de *poche copulatrice*.

Dans le tome II de son traité, MAURICE GIRARD insiste de nouveau sur l'intérêt qu'il y aurait à entreprendre l'étude des organes annexes de l'appareil génital des insectes : « Une étude anatomique et surtout morphologique très intéressante et *qui reste à faire* est celle des glandes accessoires de l'organe génital femelle, servant à produire l'enveloppe et les cellules des oothèques dans les Blattiens et les Mantiens, la matière spumeuse qui est versée sur les œufs pondus par les femelles des Acridiens, la coque des œufs individuels. » Et plus loin, à propos des Locustides : « Des réservoirs séminaux et des glandes annexes compliquées se joignent à cet appareil fondamental (il s'agit des mâles), et *leur étude a besoin d'être reprise* en raison de la sécrétion bien reconnue des spermatophores chez les Locustiens.»

Dans le troisième volume, paru en 1885, l'auteur fait encore ressortir que les *glandes accessoires* ou *collétériques* ont des usages assez mal connus, que leur sécrétion paraît destinée à délayer le sperme ou peut-être aussi à donner plus de vivacité aux spermatozoïdes qui sont presque immobiles dans les testicules.

Un certain nombre d'autres auteurs qui se sont occupés de cette question, ne font guère que répéter ce qui a déjà été dit : tel GEGENBAUR (2), dans son *Manuel d'Anatomie comparée* ; tel encore le professeur CLAUS (3) dans son *Traité de zoologie*. Ce dernier semble considérer comme très fréquente la formation des *spermatophores*.

(1) AUDOUIN. Lettre à l'Académie.

(2) CARL GEGENBAUR. Manuel d'anatomie comparée, traduit en français sous la direction de Carl Vogt, 1874.

(3) CLAUS. Traité de zoologie, 2e édition française traduite sur la 4e édition allemande, par G. Moquin-Tandon, 1884.

Je pensais trouver des données précieuses dans la thèse de M. Vayssières (1), parue en 1882, tant à cause de l'intérêt particulier que présentent les Ephémérines et leurs larves qu'au point de vue de l'embryogénie de l'appareil sexuel. Mais arrivé à la quatrième page de l'ouvrage, j'ai été arrêté par le passage suivant : « Nous laisserons de côté les organes de la génération, attendu que l'on ne peut en étudier tous les détails que chez des individus arrivés à l'état parfait. » Ma déception a été d'autant plus grande que le reste du mémoire m'a paru très étudié et très approfondi.

Sur le même ouvrage, je crois devoir citer l'appréciation ci-après de Palmen : « On s'attendait d'autant plus à trouver dans l'ouvrage de Vayssières, une étude sur les organes sexuels, qu'il a étudié, en dehors de la bibliographie (chap. I), non seulement la morphologie des parties externes (II), mais aussi des organes internes, tels que l'appareil de la circulation (III), les organes de la digestion (IV), et le système nerveux des larves (V) même sans oublier leurs parasites. On devait plutôt s'attendre que Vayssières eût étudié les organes sexuels ».

La thèse du Dr Viallanes (2), soutenue l'année suivante, ne renferme, malgré son titre, aucun renseignement sur l'appareil génital des insectes. A la page 3, l'auteur déclare qu'il n'a pu remplir son programme et étudier les organes digestifs et génitaux.

Vers la même époque, a été publié un mémoire de Berlese (3) qui, par certains côtés, mérite de fixer l'attention : tandis que Siebold, Dufour, etc., ont dans leurs dessins des organes génitaux représenté les différentes parties in situ, Berlese, pour obtenir des figures plus claires, a supposé enlevés les organes qui cachaient ceux qu'il voulait mettre en évidence ; il a étudié avec assez de soin le *receptaculum seminis* ou *spermathèque* (il emploie de préférence cette dernière expression qu'on trouve déjà dans les écrits de Siebold) et insiste sur le lieu de l'embouchure de son conduit vecteur. En somme, son travail, bien que présentant des lacunes et

(1) Vayssières. Recherches sur l'organisation des larves des Ephémérines. Thèse de la Faculté de Paris, 1882.

(2) Viallanes. Recherches sur l'Histologie des Insectes, etc. Thèse de la Faculté de Paris, 1883.

(3) Berlese. Ricerche sugli organi genitali degli Ortotteri. Atti della Accademia dei Lincei, 1882.

ne renfermant aucune donnée histologique est intéressant par sa clarté, par certaines notes physiologiques, et par un important chapitre où il est traité de la morphologie des organes génitaux des Orthoptères. J'aurai souvent l'occasion de revenir sur les observations de BERLESE soit pour les appuyer soit pour les contredire.

Mais dès maintenant, je puis signaler deux faits qu'il a paru s'attacher à mettre en évidence d'une manière plus spéciale : 1° Il existe, chez certains Orthoptères, un opercule demi-circulaire, chitineux, dans lequel est tendue une membrane et qui partage transversalement l'utérus (ou plutôt l'oviducte) en deux parties, l'une constituant l'uterus proprement dit, l'autre étant désignée par BERLESE sous le nom de *chambre prévulvaire*.

2° La *spermathèque* peut s'insérer soit sur la paroi supérieure de l'uterus vrai, soit au-dessus de la chambre prévulvaire, et ses connexions avec le ganglion nerveux terminal varient suivant les familles.

BERLESE termine ainsi son mémoire : « L'histologie comparée de ces parties (il s'agit de tous les organes génitaux des Orthoptères), constituerait un important sujet d'études pour celui qui disposerait des moyens nécessaires. Nous espérons que bientôt quelque savant voudra s'appliquer à un aussi intéressant argument. »

Cette finale rappelle un vœu analogue émis par MAURICE GIRARD. Le même desideratum a aussi été formulé par PALMEN (1), dans un ouvrage paru en 1884, et qui renferme, à côté de données scientifiques sérieuses, des considérations théoriques conduites avec une grande habileté.

Je vais analyser quelques passages de ce mémoire, car j'aurai l'occasion d'y revenir dans la suite de mon exposé.

PALMEN conteste l'opinion émise par BURMEISTER et SIEBOLD, d'après laquelle les Ephémères seraient dépourvues d'annexes accessoires des organes sexuels, tels que *bursa copulatrix* et *receptaculum seminis* : « Je ne puis accepter que sous toutes réserves, dit-il, ce manque complet d'*organes accessoires* dans toutes les espèces mentionnées. La simple dissection et même jusqu'à un

(1) PALMEN. Uber paarige Ausführungsgänge des Geschlechts organe bei Insekten. Eine morphologische Untersuchung von J. A. Palmen. Helsingfors, 1884.

certain point les coupes horizontales ne suffisent point pour faire la critique de ces organes ; il faut étudier des séries sans lacunes de coupes transversales. »

Palmen a examiné, à la dissection et au moyen de coupes en séries continues, un certain nombre d'espèces d'Orthoptères (*Decticus verrucivorus*, *Psophus stridulus*, *Pezotettix pedestris*, *Pachytylus migratorius*, *Stenobothrus variabilis*, *Gryllotalpa vulgaris*, etc.), et a reconnu que les glandes muqueuses qui servent en partie de vésicules séminales, se réunissent des deux côtés avec le canal déférent en un canal qui a son embouchure dans un conduit sécréteur commun avec celui de l'autre côté. Ce conduit sécréteur commun est de formation intégumentale ; ses parois sont constituées par un hypoderme très épais avec une cuticule interne.

Il confirme l'opinion de Graber (1), savoir qu'il n'y a, dans ces espèces, aucune partie pouvant être regardée comme un pénis. En effet, aucune union proprement dite ne se produit ici, qui rende nécessaire un membre copulateur ; ce sont des *spermatophores* que le mâle dépose dans l'ouverture génitale de la femelle.

Tout cela a été dit par Graber, contrôlé et répété par Palmen.

Enfin, ce dernier auteur rapporte, en faisant remarquer qu'elles concordent avec ses résultats personnels, certaines observations de Nusbaum, parmi lesquels je relève les conclusions ci-après qui présentent un réel intérêt :

1° Toutes les parties impaires (*Utérus*, *pénis*, *receptaculum seminis*, *glandes impaires*, etc.) proviennent d'annexes paires ; il faut par suite considérer l'appareil sécréteur impair des insectes comme une forme secondaire plus compliquée;

2° Les cavités de l'oviducte, de l'utérus et du vagin chez la femelle, ainsi que les cavités des canaux déférents, des organes accessoires et du conduit éjaculateur chez le mâle, naissent indépendantes et ne s'unissent que secondairement;

3° Les conduits vecteurs, mâles et femelles, des glandes sexuelles sont des organes tout à fait homologues.

(1) Graber. Die Insecten, I-II. München, 1877-1879.

(2) Nusbaum. Zur Entwickelungsgeschichte der Ausführungsgänge der Sexualdrüsen bei den Insecten. Zoologischer Anzeiger, 1882.

Je pourrais m'en tenir à ce qui précède pour la partie bibliographique de ce mémoire. Mais je vais encore citer deux auteurs, à cause de la date très récente de leurs publications.

Arnold Lang (1), dans son *Traité d'anatomie comparée*, fait observer que chez la plupart des Antennates, et dans les deux sexes, il existe sur le parcours des conduits génitaux des *organes accessoires* de nature assez variée. Chez les mâles, il regarde les vésicules séminales comme des diverticules du conduit éjaculateur ou des canaux déférents, et les glandes accessoires comme spécialement destinées à former des *spermatophores*. Il n'avance rien de particulier pour ce qui est des organes femelles.

Enfin, dans un ouvrage en cours de publication, et qui doit par conséquent faire connaître l'état de la science, M. Edmond Perrier (2) reconnaît, comme plusieurs de ses devanciers, que « la morphologie de toutes les parties de ce système compliqué d'annexes de l'appareil génital femelle est loin d'être encore bien établie, de même que le degré de correspondance entre ces parties et celles de l'appareil génital mâle. »

J'arrêterai ici cette introduction bibliographique, à laquelle j'ai donné une certaine importance dans le but de bien mettre la question au point, en faisant connaître l'opinion des naturalistes qui s'en sont occupés plus ou moins directement ; dans le but aussi d'établir que nous nous trouvons en présence d'une partie de l'histoire des Insectes dont l'étude a besoin d'être reprise non seulement par les anciennes méthodes, mais encore et surtout en utilisant les ressources variées de la technique moderne.

Je me suis proposé dans le présent mémoire :

1° De faire connaître les résultats d'un assez grand nombre de dissections, de contrôler les données anatomiques de mes devanciers, de présenter des descriptions minutieuses des organes complémentaires de l'appareil génital des Orthoptères, mâles et femelles, recueillant ainsi des matériaux pour étude comparative qui permettra de mettre en évidence la complication progressive de ces organes, ainsi que les homologies et les affinités qu'ils présentent ;

(1) Arnold Lang. Traité d'anatomie comparée et de zoologie, traduit de l'allemand par G. Curtel, 1892.

(2) Edmond Perrier, Traité de zoologie, fascicule III.

2° D'esquisser l'histologie de ces mêmes organes, nos connaissances sur cette partie importante étant fort restreintes. J'estime d'ailleurs que l'histologie doit permettre d'élucider plus d'un problème jusqu'ici resté sans solution, ou du moins sans autre solution que des hypothèses peut-être justes, mais ne reposant pas sur un nombre de faits suffisants.

3° D'exposer quelques considérations physiologiques basées sur des faits d'observation, et qui contribueront dans une certaine mesure à porter plus de lumière sur diverses particularités de la biologie des Insectes.

Je ne disconviens pas qu'il importe, dans les études scientifiques, de se montrer très prudent lorsqu'il s'agit de poser des conclusions. Mais il faut aussi se défier de l'excès de prudence. A ce sujet, il n'est pas inutile de rappeler ici le passage suivant de Von Baer : « Des résultats nettement donnés, quand même ils seraient erronés, ont plus servi à la science, par les rectifications et les observations minutieuses qu'ils amènent, qu'une retenue trop prudente. »

Méthodes de Recherches.

J'ai pu reconnaître un certain nombre de détails anatomiques par dissection fine à l'aide d'un forte loupe. Mais le travail est bien facilité si l'on fixe les tissus par l'alcool à 90 degrés : le plus souvent, j'enlevais la partie antérieure du corps par une section transversale au milieu du thorax ; je pratiquais rapidement dans l'abdomen une incision longitudinale pour permettre la pénétration brusque du fixateur, je plongeais la pièce dans l'alcool, et après quelque temps je procédais à la dissection dans le réactif même. Comme de cette manière les tissus acquièrent une consistance plus grande, je pouvais me rendre un compte exact de l'anatomie des organes étudiés et de leurs connexions.

Parfois, en vue de recueillir seulement quelques indications générales, j'examinais les éléments au microscope sans autre préparation. Mais la plupart du temps, je recourais au préalable aux procédés de coloration par les carmins, surtout le picro-carmin ; puis j'étalais les pièces sur un porte-objet, je les recouvrais en appuyant légèrement : c'est ainsi que j'ai reconnu exactement certains détails relatifs à la spermathèque des Acridides, par exemple.

L'étude de la structure histologique a été faite principalement au moyen de la fixation par l'alcool, coloration au picro-carmin et la méthode des coupes en séries continues. Cependant, pour éclaircir quelques points délicats, cette méthode ne donne pas des résultats assez précis. J'ai dû avoir recours à la fixation par l'acide osmique ou par la liqueur de Kleinenberg et colorer par le procédé de Heidenhain : les glandes monocellulaires de la spermathèque des Acridides, des Locustides, sont mises en évidence par ce moyen, tandis qu'on n'en distingue que la terminaison par l'emploi du picro-carmin après fixation à l'alcool fort.

Pour terminer, je crois utile de faire remarquer que les dissections et les coupes doivent être très nombreuses en vue d'étudier les mêmes organes à des âges différents et d'obtenir ainsi des résultats aussi exacts que possible ; on relève, en effet, de très grandes différences suivant qu'on étudie des immatures ou des insectes parfaits.

II

LES ORGANES COMPLEMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES FORFICULIDES.

L'anatomie interne des Forficulides ou Labidoures a été étudiée avec beaucoup de soin par Léon Dufour (1). Ses recherches ont porté sur deux types *Forficula auricularia* et *Labidura gigantea*, et son travail a été publié en 1828 dans les *Annales des Sciences naturelles*.

Chez les mâles, il ne décrit qu'un seul organe complémentaire de l'appareil génital, qu'il représente comme une vessie sphérique paraissant être une sorte de prolongement et de renflement antérieur du conduit éjaculateur. Sans observation directe du contenu, il n'hésite pas à dire que cet organe est une *vésicule séminale*, destinée à tenir en réserve pour l'éjaculation le sperme qui y est

(1) Léon Dufour. *Annales des Sciences naturelles*, T. XIII, année 1828.

déversé par les canaux déférents. Cette fois, comme je le montrerai plus loin, la simple intuition ne l'a pas trompé ; mais son affirmation n'en était pas moins très risquée.

Il a été moins heureux dans l'étude des femelles, car malgré de nombreuses et patientes recherches, il n'a pu réussir à découvrir aucune annexe génitale, ni poche copulatrice, ni receptaculum seminis ou spermathèque, ni glande sébacée. Mais en raison de sa grande expérience scientifique, il se refuse à admettre l'exactitude de ses résultats. Il n'est pas sans intérêt de reproduire in-extenso le passage suivant dans lequel il note son insuccès : « Nous sommes obligés de borner à la seule description des ovaires ce qui est relatif à l'appareil femelle de la génération des Labidoures. Malgré des investigations réitérées avec une sorte d'opiniâtreté pour découvrir, dans les deux forficules soumises à nos dissections, la glande sébacée de l'oviducte ou l'organe que M. Audouin qualifie de poche copulatrice, nous avouons que nous n'avons pu en saisir le moindre vestige. Comme nous avons constamment rencontré cette glande dans toutes les femelles d'insectes disséquées jusqu'à ce jour, nous sommes bien moins portés à accuser l'absence réelle de cet organe dans les Labidoures que l'insuffisance de nos moyens investigateurs ».

Je fais remarquer tout de suite que la raison donnée par L. Dufour est inacceptable, car, sur une trentaine d'individus femelles que j'ai étudiés, j'ai presque toujours réussi, par simple dissection à la loupe, à isoler l'organe en question, qui est un *receptaculum seminis*, et son conduit vecteur. D'autre part, Siebold (1), plus heureux ou plus habile que L. Dufour, a découvert, annexé au vagin, du moins chez *Forficula auricularia*, un receptaculum seminis qu'il décrit comme un tube aveugle à renflement capsulaire, corné et recourbé, de couleur brune, avec un canal séminal long, flexueux, spiralé. Si L. Dufour avait pu voir cet organe, il l'aurait désigné sous le nom de *glande sébifique*, lui attribuant ainsi des fonctions erronées.

Siebold (1) pense que le canal séminal s'insère sur un renflement de l'oviducte qu'on peut considérer comme une poche copulatrice, et il ajoute que tous les appendices glandulaires de l'oviducte manquent chez les Forficulides. Fischer et Maurice Girard partagent l'opinion de Siebold.

(1) Siebold et Stannius. Loc. cit.

Aucun des auteurs précédents n'a attaché de l'importance à ce fait qu'il n'y a qu'un seul réservoir spermatique chez les mâles des Forficulides. A ma connaissance, MEINERT (1) est le premier qui ait dirigé son attention sur ce point. Je n'ai pu me procurer ses publications malgré mes demandes à plusieurs bibliothèques universitaires ; je ne les ai connues que par une analyse de PALMEN (2), dont je crois devoir donner le résumé (3) :

Les deux canaux déférents des Forficules débouchent, chacun de son côté, dans une vésicule séminale sphérique et centrale, d'où naissent deux conduits éjaculateurs ; tantôt ces deux conduits sont indépendants (*Labidura advena*, MEINERT) ; tantôt ils ne sont que les branches d'un tronc commun (*Labidura gigantea*, FABR.). Parfois les deux branches se ressemblent, mais le plus souvent l'une est plus développée que l'autre.

Déjà, cinq ans auparavant, c'est-à-dire pendant l'année 1863, MEINERT avait étudié deux autres espèces (*Forficula auricularia* et *F. acanthopterygia*), et ici encore, il avait trouvé une vésicule séminale commune émettant un seul tronc éjaculateur qui se fendait bientôt en deux dans le sens de la longueur ; mais dans ce cas, l'une des deux branches était presque complètement atrophiée, et elle restait en arrière comme un rameau court; c'est cette petite branche que MEINERT a désignée sous le nom de *rudimentum alterius ejaculatorii*, même avant qu'il ne connût le second canal éjaculateur des Labidoures.

S'emparant de ces faits qu'il considère comme acquis, PALMEN, tout en avouant qu'il manque d'expériences personnelles sur ce groupe d'insectes, en tire des conclusions théoriques fort intéressantes ; il pense qu'à un certain moment, chez les Forficulides, les deux canaux déférents se sont anastomosés sur un point de leur parcours, que là, s'est produite une dilatation sphéroïdale, mais que les conduits déférents ont néanmoins persisté comme canaux de direction tels qu'ils étaient au début. Donc une vésicule séminale impaire se serait différenciée morphologiquement et les conduits

(1) MEINERT. Anatomia Forficularum : Dissert. I. Kjobenhavn, 1863.
MEINERT. Om dobbelte saedgange hos Insecter, 1868.

(2) PALMEN. Loc. cit.

(3) J'ai pu récemment prendre connaissance du premier opuscule de MEINERT, grâce à l'obligeance de M. Ch. BRONGNIART.

vecteurs primitifs semblent maintenant avoir leur embouchure dans cette vésicule commune ; en outre le conduit éjaculateur serait devenu unique *per defectum*. Ce qu'il faut surtout retenir de ce qui précède, c'est que la vésicule séminale impaire serait une dépendance directe non du canal éjaculateur mais des canaux déférents.

Je vais maintenant donner la description des organes annexés à l'appareil génital de *Forficula auricularia*, telle qu'elle peut être établie d'après mes observations personnelles.

Forficula auricularia, ♂, Linnée.

En ouvrant cet insecte par la face dorsale, on découvre, par simple dissection à la loupe, le conduit éjaculateur qui est situé au-dessous du rectum et dont la couleur est légèrement jaunâtre ou blanc mat. Il paraît être terminé antérieurement, c'est-à-dire dans l'angle de jonction des canaux déférents (Pl. XXIV, fig. 1), par un renflement sphéroïdal ou plutôt piriforme, dont l'axe transverse est un peu plus long que l'axe longitudinal ; sa plus grande dimension est d'environ trois quarts de millimètre. D'une part, cette vésicule reçoit les deux canaux déférents, de l'autre, elle paraît émettre un conduit vecteur qui deviendra le canal éjaculateur. Ce conduit vecteur part de l'extrémité piriforme de la vésicule, autrement dit de l'extrémité qui regarde la tête de l'individu lorsque les organes sont laissés dans leur position naturelle ; mais il se recourbe immédiatement pour se diriger vers la face ventrale et s'appliquer d'une manière intime contre le dessous de la vésicule ; il est d'abord assez étroit mais il ne tarde pas à s'élargir pour donner un renflement nodiforme, puis un canal éjaculateur long d'à peu près deux millimètres et demi.

Quant aux canaux déférents, ils s'embouchent de chaque côté de la vésicule, tout près de son extrémité, après avoir décrit chacun une courbe en U dans la région postérieure du corps. Comme je l'ai dit tout à l'heure, leurs insertions sont presque opposées à celle du conduit vecteur, et par conséquent, elles sont tournées du côté de l'anus.

Il existe donc, dans la position naturelle, une rétroversion de la vésicule séminale. Sous cette dernière s'accolent les prolongements

des canaux déférents et un petit renflement que MEINERT a désigné sous le nom de *glande nodiforme* ; tout cet ensemble paraît faire corps avec la vésicule, ce qui laisserait supposer, ainsi que l'a avancé à tort L. DUFOUR, que la vésicule séminale est régulièrement sphérique et qu'elle constitue un prolongement antérieur du conduit éjaculateur, faisant saillie dans l'angle de jonction des deux canaux déférents.

Je vais établir que la vésicule séminale est entièrement sur le trajet des canaux déférents, et que le petit renflement que l'on voit entre elle et le conduit éjaculateur doit être considéré comme un organe propulseur du sperme. C'est un cas tout particulier qui ne se retrouve pas dans les autres familles d'Orthoptères.

Un examen même assez superficiel, lorsque les organes sont en pleine turgescence, montre déjà, sans aucune manipulation, que la vésicule se recourbe en figurant une sorte de crosse de pistolet dans le sens postéro-supérieur. D'autre part, il est possible, en s'y prenant avec précaution, d'opérer le redressement de cette vésicule sans rompre aucun organe, pas même les canaux déférents quoique leur ténuité soit capillaire. Ce redressement opéré, on constate que ladite vésicule ne fait plus qu'une faible saillie entre les canaux déférents, qu'elle semble en un mot être sur leur prolongement, ce qui est déjà une première indication.

La vésicule ci-dessus décrite est bien un réservoir séminal ainsi que l'avait avancé sans preuves LÉON DUFOUR, ainsi que l'avait dit SIEBOLD à la suite de l'examen du contenu. Des observations sur le vivant faites au mois d'août m'ont permis de voir que cet organe est, au moment du rut, bourré de spermatozoïdes filiformes et légèrement contournés ; on peut d'ailleurs constater que son volume augmente à mesure qu'on se rapproche de l'époque de la copulation (Pl. XXIV, fig. 2).

Voici quels ont été les résultats de coupes transversales pratiquées sur la vésicule séminale, l'organe nodiforme et le conduit éjaculateur après fixation par l'alcool et coloration par le picro-carmin :

La vésicule est constituée par une couche de cellules épithéliales cylindriques assez allongées et disposées à peu près régulièrement (Pl. XXIV, fig. 2) ; le protoplasma paraît homogène, il présente parfois des vacuoles ; les noyaux qui sont un peu plus rapprochés de la face externe que de la face interne de la cellules, sont ovoïdes,

allongés ; ils renferment d'abondantes granulations parmi lesquelles il y en a deux, trois, quatre ou même davantage qui sont plus colorées et plus grosses que les autres ; on distingue aussi une mince tunique propre. En dehors de la couche épithéliale, il existe une enveloppe de tissu conjonctif et musculaire continue, présentant souvent deux ou plusieurs rangs de cellules irrégulièrement disposées, dont les noyaux sont sphéroïdaux. Enfin, les noyaux les plus externes sont ovoïdes, aplatis, allongés dans le sens transversal ; ils appartiennent à la tunique péritonéale qui est peu visible et paraît discontinue. Il n'existe pas à l'intérieur de la vésicule de membrane chitineuse.

Les spermatozoïdes qui remplissent la vésicule séminale au moment du rut sont filiformes et quelque peu sinueux ou contournés ; ils paraissent assez uniformément répartis ; cependant on distingue qu'ils se trouvent par groupes ou paquets dont les uns sont visibles en entier, tandis que les autres ne présentent que des sections ayant l'aspect de fines granulations. Les spermatozoïdes étudiés dans les canaux déférents et dans la vésicule séminale ont le même aspect, ce qui conduit à penser que la vésicule n'exerce pas une action bien sensible sur eux : elle est principalement un réservoir spermatique, et il est probable qu'en outre les cellules épithéliales produisent une sécrétion destinée à nourrir les spermatozoïdes ou à les rendre plus agiles.

Il est un deuxième fait qui ressort de l'examen des coupes, c'est l'existence d'un conduit de position un peu *excentrique*, c'est-à-dire prenant naissance sur le côté de la vésicule séminale, et allant rejoindre l'organe nodiforme. Ce conduit a environ deux tiers de millimètre de longueur, et il offre la même structure histologique que la vésicule. A cause de sa position et de sa structure, il doit être considéré comme la continuation de l'un des deux canaux déférents, l'autre s'étant atrophié. Cette constatation confirme une partie des données fournies par Meinert, il y a trente ans, et acceptées depuis par Palmen.

La structure de l'*organe nodiforme* est très particulière : à l'intérieur, on remarque d'abord un revêtement chitineux se colorant fortement en rouge par le carmin ; de cette chitine partent en rayonnant des cellules aplaties, serrées, d'aspect fibrillaire, très allongées, renfermant un noyau avec deux ou trois granulations ;

toutes ces cellules s'appuient à l'extérieur sur une *tunica propria* ou membrane basilaire bien visible, entourée elle-même d'une couche musculaire et péritonéale peu épaisse et continue. Cet organe est d'une grosseur un peu inférieure à celle de la vésicule séminale. A cause de son revêtement chitineux, il doit être considéré comme provenant d'un retroussement intégumental; sa structure me conduit à lui attribuer, non des fonctions sécrétoires comme l'a avancé MEINERT, mais un rôle assez actif dans la propulsion du sperme.

A la suite de l'organe précédent se voit le conduit éjaculateur qui est remarquable par la forte assise de tissu musculaire strié qui l'entoure comme dans un manchon, ce qui prouve une fois de plus que l'éjaculation doit être rapide et puissante, en rapport d'ailleurs avec la position que prennent les Forficulides pour s'accoupler.

Je n'ai pas besoin d'insister plus longuement en vue de faire ressortir que les données ci-dessus constituent un appoint important pour l'étude des affinités.

Forficula auricularia, ♀, LINNÉE.

Lorsqu'on veut étudier les annexes des organes génitaux chez les femelles de *Forficula auricularia*, il est prudent de choisir le moment où la ponte est imminente, sinon l'on s'exposerait fort à ne rien découvrir, comme cela est arrivé à L. DUFOUR. J'estime qu'il est préférable d'ouvrir l'insecte par la face dorsale : on arrive sans peine à mettre en évidence les ovaires qui ont l'aspect de raisins allongés à trois rangées de grains obronds ; puis, suivant les oviductes spéciaux, on aperçoit leur point de jonction un peu en arrière du dernier ganglion nerveux ; à partir de cet endroit, il faut avancer avec précaution : dégageant l'oviducte proprement dit avec la pointe d'un scapel ou d'une aiguille, on ne tarde pas à apercevoir, à la face dorsale de cet oviducte, un petit corps de couleur jaune brunâtre et d'apparence cornée. C'est le *receptaculum seminis* ou *spermathèque*, c'est l'organe qui a toujours échappé aux investigations réitérées de L. DUFOUR et que cet auteur aurait voulu décrire sous le nom de *glande sébifique* (Pl. XXIV, fig. 3).

Cet organe, qui est la seule annexe interne de l'oviducte, se compose de deux parties : 1° le réservoir séminal ; 2° le canal séminal.

Le *réservoir séminal* se voit à la face dorsale de l'oviducte après qu'on a enlevé le tissu adipeux splanchnique qui l'entoure ; il cache presque en entier son conduit vecteur qui est placé au-dessous de lui ; son aspect est celui d'une petite vésicule brunâtre, ovoïde, allongée, légèrement renflée à l'extrémité et un peu recourbée. A cause de sa couleur, cet organe se détache assez bien quoique sa longueur ne dépasse guère un millimètre et que son diamètre moyen soit un peu inférieur à un tiers de millimètre. Après le coït, il paraît rempli d'un liquide qu'on peut faire osciller dans son intérieur et dans le conduit vecteur, soit en exerçant des pressions légères, soit en soulevant le réservoir ; on s'en assure grâce à la à la semi-transparence des parois. Ce liquide est du sperme comme le montre l'examen microscopique.

Le *canal séminal* placé sous le réservoir, entre celui-ci et l'oviducte est enroulé assez irrégulièrement mais le plus souvent en hélice très serrée ; on peut arriver sans trop de difficultés à l'étaler sans le rompre ; sa ténuité est presque capillaire et sa longueur d'environ trois millimètres lorsqu'il est bien développé. D'une part, il s'insère à la partie postérieure et atténuée du réservoir, de l'autre à la paroi dorsale et presque terminale de l'oviducte. La région de l'oviducte où a lieu cette insertion paraît un peu renflée, ce qui l'a fait considérer par Siebold et Fischer comme une *poche copulatrice* ; mais le renflement m'a paru si faible que je ne vois pas la nécessité de lui attribuer une dénomination spéciale.

Il n'y a pas lieu de trop s'étonner que le receptaculum seminis des Forficulides ait éludé toutes les recherches de l'habile entomotomiste Léon Dufour ; celui-ci était, comme nous l'avons dit, surpris de son insuccès et ne croyait pas à la non-existence d'une « *glande sébifique* » chez les Labidoures. Pour mon compte, j'avoue qu'il m'a fallu disséquer une quarantaine d'individus avant d'arriver à mettre cet organe en évidence et que j'ai longtemps hésité avant de savoir de quel côté était la vérité. Ce n'est qu'à la fin du mois d'août que j'ai pu voir l'organe décrit par Siebold ; depuis je l'ai retrouvé maintes fois sur d'autres échantillons ; son existence est indiscutable. Si mes recherches ont été dans ce cas particulièrement laborieuses, je l'explique par deux raisons : 1° chez les Forficules, il est difficile de distinguer entre les larves et l'insecte parfait, et chez les larves, les annexes de l'oviducte sont peu visibles;

2° le tissu adipeux qui entoure la spermathèque est très dense, très serré, et en l'enlevant, il arrive souvent qu'on arrache, sans s'en apercevoir, l'organe cherché, si la dissection a lieu longtemps avant le coït.

Des coupes effectuées dans le réservoir et dans son conduit vecteur ou canal séminal ont fait ressortir la structure histologique ci-après (Pl. XXIV, fig. 4) : la paroi du réservoir est constituée par une couche de cellules épithéliales, pavimenteuses ou cubiques, renfermant chacune un noyau sphéroïdal ou ovoïde assez gros ; à l'extérieur on découvre une tunique propre homogène excessivement mince, puis quelques rares noyaux aplatis qui semblent appartenir à une tunique péritonéale peu visible et discontinue. A l'intérieur de l'épithélium se voit une cuticule ou intima cuticulaire, présentant l'aspect d'un revêtement régulier et dont la structure est très particulière. On peut distinguer dans cette intima *deux parties* : 1° une couche cuticulaire sous-épithéliale assez épaisse et finement stratifiée ; 2° une autre couche doublant intérieurement la première, et qui est colorée en jaune brun ; c'est cette couche qui, vue par transparence, donne à l'organe la coloration brune déjà signalée ; en outre, la chitine présente une infinité de stries fines, perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'organe, et qui sont dues à une alternance régulière de reliefs et de dépressions en spirale. En examinant ces stries, on croirait voir sur les bords des épines nombreuses et radiales, mais on s'assure sans peine que c'est une illusion d'optique. J'ai cherché à découvrir dans la cuticule des canalicules analogues à ceux dont je parlerai chez d'autres Orthoptères, les Acridides par exemple ; mais je n'ai pu en établir l'existence.

Le canal séminal a la même constitution que le réservoir ; seulement les cellules épithéliales deviennent plus allongées et cylindriques, l'intima cuticulaire s'épaissit et le tissu conjonctif se développe très abondamment autour du canal, ce qui augmente sa solidité.

Nous appuyant sur ce qui vient d'être exposé, nous pouvons faire quelques remarques intéressantes :

1° Chez les mâles, comme chez les femelles des Forficulides, il n'existe qu'une seule annexe interne de l'appareil génital, l'*organe nodiforme* étant considéré comme l'origine du conduit éjaculateur.

2° La *vésicule séminale* et la *spermathèque* ne peuvent être regardées comme des organes homologues : en effet, la vésicule séminale est une dépendance des conduits efférents des testicules et elle ne renferme pas de membrane chitineuse interne ; la spermathèque, au contraire, est un diverticulum de l'oviducte commun et elle est revêtue intérieurement par une épaisse couche de chitine qui dénote son origine intégumentale.

3° Les *enroulements chitineux spiralés* que l'on reconnaît dans la spermathèque rappellent ceux des trachées, de sorte que ces organes qui ont des fonctions si différentes pourraient bien avoir une origine identique.

Ces faits méritaient d'autant plus d'être notés que les Forficulides sont des animaux très anciens qui doivent se rapprocher beaucoup du type philétique.

III

LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES BLATTIDES.

Les Blattides ont depuis longtemps fixé l'attention des naturalistes, surtout à cause du singulier cocon dont les femelles accouchent et qu'on avait pris d'abord pour un œuf gigantesque. C'est cette dernière particularité qui fait que les femelles ont été beaucoup plus étudiées que les mâles.

L. Dufour (1), qui a disséqué *Periplaneta orientalis*, ne donne que peu de détails sur l'appareil génital mâle ; il déclare même n'avoir pu observer directement l'existence des testicules. Il décrit des « *vésicules séminales*, petites, courtes, oblongues ou conoïdes, innombrables, disposées en deux pelotons arrondis, hérissés, qui sont adossés l'un à l'autre. Ce massif de vésicules semble, au premier coup d'œil, sessile ; mais en enlevant les segments abdominaux qui en cachent la base, on s'assure qu'il

(1) L. Dufour. *Mémoires des Savants étrangers*, T. VII, Paris, 1841.

existe un pédicule court et gros ». Cet auteur a certainement pris les vésicules spermatogènes des testicules pour des vésicules séminales.

Chez les femelles, il décrit minutieusement un *appareil sérifique* destiné à sécréter une matière particulière, qui doit former aux œufs une enveloppe commune, une coque ou cocon cornéo-coriacé. Il étudie fort peu la matière renfermée dans ces vaisseaux sérifiques; il se contente de dire qu'elle lui a paru blanche et comme crémeuse, et que si l'un des vaisseaux crève dans l'eau, celle-ci prend une teinte opaline ou bleuâtre très marquée.

Voici maintenant quelques passages du mémoire de Léon Dufour, qui me paraissent avoir une réelle importance car ils éclairent d'un jour tout particulier les opinions bien arrêtées autant qu'erronées de cet auteur : « La Blatte n'a pas d'appareil *sébifique* proprement dit, et il n'existe comme vestige de cette glande qu'un simulacre de réservoir à peine saillant, qui ne semble constitué que par l'épaississement de la paroi supérieure de l'oviducte. Ce fait négatif est à mes yeux d'une grande importance physiologique ».

« J'ai toujours pensé avec Swammerdam que l'appareil auquel j'ai donné le nom de sébifique était uniquement destiné à préparer une humeur sébacée propre à enduire les œufs d'une sorte de vernis au moment où ils passent dans l'oviducte pour être pondus au dehors. D'autre zoonomistes ont voulu que cet organe jouât un rôle spécial dans l'acte de la fécondation et qu'il devint lors de l'accouplement le réceptacle du pénis du mâle..... ».

« L'exemple de la Blatte corrobore bien plus puissamment encore ma manière d'envisager les fonctions de l'*appareil sébifique*. Cet Orthoptère pond pour ainsi dire ses œufs dans l'intérieur du corps, et là, par une opération organique qui se dérobe à tous nos moyens d'investigation, il les enferme dans le cocon préservatif, qui seul se trouve exposé à l'influence de l'air. Puisque les œufs de la Blatte devaient être soustraits à celle-ci, qu'était-il besoin de créer un organe sécréteur d'un vernis pour eux ? C'eût été un double emploi. Voilà pourquoi il n'existe pas de glande sébifique dans la Blatte. Or, ces insectes s'accouplent comme tous les autres. Où serait donc la prétendue poche copulatrice ? »

De ce qui précède, il résulte que non seulement L. Dufour n'a pas découvert chez les Blattides l'organe qu'il appelle *glande sébifique*

et qui est en réalité un *receptaculum seminis*, mais encore qu'il cherche à établir par le raisonnement l'impossibilité de l'existence de cet organe. Remarquons en passant que c'est une conclusion en sens inverse de celle qu'il a posée à la suite de son étude des femelles des Labidoures.

L'opinion de cet auteur est loin d'être corroborée par SIEBOLD. Ce dernier, je le répète encore une fois, considère avec raison comme un *receptaculum seminis* l'*organe sébifique* de L. DUFOUR ; or, il déclare qu'il a vu, chez *Blatta orientalis*, un receptaculum seminis caché dans la graisse et affectant la forme de deux canaux aveugles, courts et contournés en spirale ; l'un de ces canaux s'élargit un peu à sa partie postérieure et possède des parois plus fermes que l'autre ; mais tous deux renferment, chez les individus fécondés, des spermatozoïdes vivants ; ils sont reliés par un canal séminal commun et court. SIEBOLD, qui paraît avoir étudié cet insecte de très près, relève que GAEDE (1) n'a décrit et représenté qu'un seul appendice filiforme de l'oviducte au lieu de deux, tandis qu'il y a non seulement le receptaculum seminis ci-dessus décrit, mais encore, tout à côté de celui-ci, deux paires d'appendices aux nombreuses petites branches. Chez *Blatta germanica*, SIEBOLD a signalé *quatre* capsules séminales, piriformes, dont deux grandes et deux petites ; il en part quatre conduits séminaux, droits et peu longs ; ceux des grandes capsules sont toutefois un peu plus longs que ceux des deux petites ; on trouve dans les quatre capsules des masses serrées de spermatozoïdes vivants. Il mentionne en outre l'existence, chez les femelles des Blattides, d'un *appareil sébifique*, correspondant aux *vaisseaux sérifiques* de L. DUFOUR, et qui se compose d'un nombre très considérable de follicules simples et ramifiés.

Il serait peu utile de parler ici d'autres auteurs qui n'ont guère ajouté à ce qui précède. Il est préférable de résumer, sans plus tarder, les résultats de mes observations sur les deux espèces suivantes : *Periplaneta orientalis* et *Blatta germanica*.

Periplaneta orientalis, ♂, LINNÉE.

Guidé par les indications de L. DUFOUR, j'ai d'abord cherché les testicules de *Periplaneta orientalis* sur les côtés de l'abdomen,

(1) GAEDE. Beytrage zur Anat. der Insecten ; I, Altona, 1815 ; II, Bonn, 1823.

espérant pouvoir suivre les canaux déférents et éjaculateur. Peu satisfait des résultats obtenus de cette façon, j'ai suivi la marche inverse, c'est-à dire que, partant du conduit éjaculateur, j'ai tâché de remonter jusqu'aux testicules. Mais je n'ai jamais rencontré qu'un massif situé sous le tube digestif, formé d'une centaine de capsules claviformes, très serrées les unes contre les autres, le tout se terminant en arrière par un gros pédoncule. Ce massif présente un sillon médian longitudinal peu accentué en son milieu et le pédoncule peut se partager en deux sur une partie de sa longueur.

Pour L. Dufour, le massif ci-dessus est constitué par des vésicules séminales destinées à emmagasiner le sperme élaboré dans des testicules qu'il n'a jamais pu découvrir ; pour Siebold, ce sont des *capsules spermatogènes* dont l'ensemble forme deux testicules intimement accolés, ayant des canaux déférents excessivement courts. L'étude histologique des éléments montre que cette dernière opinion est exacte.

Je n'ai rencontré aucun organe complémentaire sur le trajet des canaux déférents ou du conduit éjaculateur. Toutefois, je dois dire que dans la masse des capsules spermatogènes, j'ai trouvé des vésicules ne renfermant pas de spermatozoïdes ; mais comme elles avaient le même aspect et la même structure que les premières, je conclus que ce sont des capsules spermatogènes non développées.

Par conséquent, chez les Blattides mâles, il n'y aurait ni *vésicules séminales* ni *glandes accessoires* d'aucune sorte.

Periplaneta orientalis, ♀ Linnée.

Il existe chez cette Blattide deux sortes d'annexes internes de l'appareil génital : 1° un *receptaculum seminis* signalé par Siebolb et non découvert par L. Dufour qui l'aurait décrit sous le nom de *glande sébifique* ; 2° un organe assez complexe appelé *sérifique* par L. Dufour et *sébifique* par Siebold. Cette dernière dénomination est aujourd'hui la plus généralement adoptée : c'est celle que j'emploierai dans ce mémoire.

Le *receptaculum seminis* (Pl. xxiv, fig. 7) a été décrit au point de vue anatomique par Siebold et Gaede ; les données fournies par le premier m'ont seules paru exactes. Il faut reconnaître que l'organe en question est fort difficile à découvrir à cause de sa petitesse et

aussi à cause de sa couleur blanche identique à celle de l'appareil sébifique par lequel il est recouvert. Cet organe est situé à la face ventrale : il est formé de deux courts boyaux renflés en massues, l'un étant un peu plus gros que l'autre (Pl. XXIV, fig. 7) ; ils sont parfois contournés en spirales accolées, mais souvent ils sont simplement un peu courbés. Leur longueur est d'environ deux millimètres et leur largueur de deux tiers de millimètre. Ces deux petites vésicules sont des réservoirs séminaux dans lesquels on peut observer des spermatozoïdes ; ils aboutissent en arrière à un canal séminal commun, court, qui s'insère à la paroi dorsale de l'oviducte.

L'étude des coupes transversales de ces réceptacles accuse la structure ci-après (Pl. XXIV, fig. 6), en allant de l'intérieur à l'extérieur : 1° un revêtement cuticulaire, chitineux, stratifié, se colorant très fortement en rouge par le carmin boracique ; 2° un corps cellulaire formé de deux sortes d'éléments, de grandes cellules à noyaux sphéroïdaux, allant de la cuticule à la membrane basilaire externe, formant des digitations avec des cellules plus petites à petits noyaux ovalaires, qui vont de l'intérieur jusqu'à la moitié à peu près du corps cellulaire ; 3° une tunica propria ou membrane basale bien visible ; 4° une enveloppe péritonéale très peu épaisse, dont on ne distingue guère que de rares noyaux allongés tangentiellement.

Le protoplasma des cellules est finement granuleux, surtout dans les grandes cellules qui doivent être considérées comme sécrétrices.

Je ne puis dire, d'une manière certaine que la chitine intense présente des épaississements spiralés semblables à ceux des Forficulides ; cependant j'ai cru en distinguer par transparence d'excessivement fins, déliés et peu saillants.

L'*appareil sébifique* est une sorte d'arbuscule inséré sur la paroi dorsale de l'oviducte après le canal séminal, et formé d'un grand nombre de vaisseaux ramifiés et terminés en pointes mousses. Ces vaisseaux sont plus nombreux, plus enroulés et pelotonnés sur eux-mêmes que ne l'a représenté L. Dufour. Leur ensemble est, toute proportion gardée, volumineux ; il dissimule l'oviducte, le receptaculum seminis et une partie des ovaires. Si l'on suit un de ces tubes en partant de l'extrémité libre, on rencontre une, deux, trois bifurcations.

L. Dufour dit que ces tubes sont remplis d'une matière blanche et comme crémeuse ; c'est, en effet, la conclusion qui ressort d'un

examen rapide à la loupe. Mais si l'on arrache quelques-uns de ces tubes et qu'on les étudie au microscope, même sans aucune préparation préalable, on reconnaît dans leur intérieur une infinité de *cristaux* à peu près uniformément répartis dans une matière glutineuse. On remarque ces cristaux sur toute la longueur du tube, de sorte qu'on ne peut dire qu'ils soient formés vers la pointe plutôt qu'en tout autre endroit. Rares à un certain moment, ils deviennent d'une abondance excessive à l'approche de la ponte, au point qu'à eux seuls ils remplissent presque toute la lumière du tube. L'opinion la plus logique, c'est qu'ils prennent naissance dans l'intérieur de la matière sécrétée par la glande.

Ces cristaux ont été décrits en particulier par M. Hallez à l'occasion d'une communication à l'Académie des Sciences (1) : « Ce sont des prismes à base rhombe, dit-il, présentant une petite fossette de troncature rectangulaire à la place des arêtes aiguës. Ils mesurent en moyenne 15 μ, sont insolubles dans l'eau et l'acide azotique faible ; ils sont au contraire détruits sans dégagement gazeux par l'acide sulfurique concentré : la potasse caustique les dissout plus rapidement encore. Ces cristaux sont destinés à la fabrication du cocon, qui est formé par un assemblage de ces cristaux cimentés par la substance coagulable, au sein de laquelle ils ont pris naissance.»

Un certain nombre de dissections et d'observations opportunes font constater que les tubes de l'*appareil sébifique* se gonflent et se remplissent de cristaux à mesure qu'on se rapproche de la ponte, et qu'ils se ratatinent peu à peu à la suite du développement de l'*oothèque* ou coque ovigère. Ces observations sont assez faciles à faire étant donnée que l'oothèque se forme lentement.

Des coupes exécutées dans l'*appareil sébifique* ci-dessus y font découvrir des tubes glandulaires de *deux grosseurs* : les premiers qui sont de beaucoup les plus nombreux ont près de 300 μ de diamètre (Pl. XXIV, fig. 5); à maturité, ils sont constitués par une seule couche de cellules pavimenteuses d'une épaisseur moyenne de 15 μ, renfermant chacune un gros noyau sphéroïdal dont le hyaloplasma m'a paru plutôt bacillaire. Les noyaux se colorent en rouge foncé par le picro-carmin, tandis que le reste de la section reste rose pâle. A l'extérieur, en dehors d'une fine paroi propre, se voit une

(1) P. Hallez. Comptes rendus, *Académie des Sciences*, 1885.

tunique péritonéale surtout si l'on se rapproche de l'origine de la glande. La sécrétion remplit presque entièrement le tube ; on voit toutefois qu'elle s'est un peu contractée sous l'influence du fixateur. Les cristaux qu'elle renferme paraissent blancs à cause de leur réfringence ; tantôt ils ont l'apparence de carrés parfaits ; tantôt ils figurent des losanges allongés dont les angles aigus sont coupés perpendiculairement au grand axe ; ils appartiennent, comme l'a dit M. Hallez, au système rhomboédrique. Les dimensions de ces cristaux semblent être, d'après les coupes, très diverses : on en voit de très gros qui ont au moins 25 μ et tout à côté un grand nombre de petits qui n'ont guère que 5 à 6 μ. Cela provient surtout de ce que les coupes ont été exécutées à différentes hauteurs dans les cristaux. La substance fondamentale de la sécrétion apparaît d'abord dépourvue de cristaux ; ceux-ci se forment plus tard et leur apparition est signalée par de faibles différences de réfringence.

Je dois maintenant avancer, mais avec une certaine réserve, qu'outre ces tubes, il en existe quelques autres très rares, plus petits, situés tout à fait à l'arrière du corps. Leur diamètre n'est que de 130 μ et leur corps cellulaire est composé d'un épithélium cylindrique à protoplasma très granuleux, doublé par des cellules endothéliales aplaties dont on ne distingue guère que les noyaux. En un mot, ces tubes paraissent éminemment sécréteurs et ressemblent au point de vue histologique aux *tubes sébifiques* dits de *2e ordre* que je décrirai plus loin chez la Mante religieuse femelle. (Pl. xxv, fig. 4 et 5).

Siebold mentionne déjà l'existence de ces tubes de deuxième ordre ; pour moi, j'ai cru les avoir mis en évidence dans deux dissections seulement ; mais, c'est surtout après l'examen de coupes d'ensemble de tout l'appareil glandulaire annexe que j'ai conclu à leur existence à peu près certaine. Cela étant admis, nous dirons que l'*appareil sébifique* des Blattides ressemble à celui des Mantides et que le mélange des sécrétions de tous les tubes glandulaires constitue la pâte dont est formée l'*oothèque* si curieuse de ces insectes.

Blatta germanica, ♂ et ♀, Linnée.

Dans cette espèce, les testicules présentent la même disposition que chez *P. orientalis* ; on y voit aussi des capsules spermatogènes

entièrement remplies de spermatozoïdes et tout à côté d'autres capsules un peu plus petites qui n'en renferment pas. Je n'ai pas distingué non plus de vésicules séminales.

Chez les femelles, les annexes sont les mêmes que dans le genre précédent ; mais les receptaculum seminis sont tout différents. Ces organes sont constitués, ainsi que l'a décrit SIEBOLD, par quatre capsules ou réservoirs séminaux, dont *deux grandes* et *deux petites*, qu'on peut voir dans certains cas bourrées de spermatozoïdes filiformes extrêmement ténus et peu sinueux. La structure histologique de ces capsules ne diffère guère de celle qui vient d'être exposée (Pl. XXIV, fig. 6) ; toutefois le diamètre est un peu plus petit (350 μ) et l'épaisseur de la paroi est moindre. Quant à l'*appareil sébifique*, il est fort peu apparent et joue le même rôle que chez *P. orientalis*, c'est-à-dire qu'il sécrète la substance nécessaire à la formation d'une *oothèque* à parois épaisses qui m'a paru moins colorée et proportionnellement plus grosse que celle de *P. orientalis*.

Ce qui ressort plus particulièrement de cette étude des Blattides, c'est que chez ces animaux, probablement plus anciens encore que les Forficulides, on ne trouve chez les mâles aucune annexe séminale différenciée, vésicule ou glande. Dans ces conditions, comment expliquer la complication brusque de l'appareil génital femelle des Blattides ? Logiquement ce ne peut être que par la nécessité de la formation d'une oothèque adaptée à la protection des œufs ; c'est donc une conséquence de la ponte, c'est-à-dire d'une fonction d'importance secondaire. Ce fait qui se retrouvera ailleurs, nous amène à conclure que les complications de l'appareil mâle, qui sont en rapport avec une fonction d'importance primordiale doivent être surtout étudiées en vue d'une classification, de préférence à celles que présente l'organisme femelle.

Il n'est pas non plus sans intérêt de remarquer le *caractère pair* des réceptacles séminaux des Blattides : on en trouve deux, dont un légèrement plus petit que l'autre chez *Periplaneta orientalis* ; il y en a quatre, dont deux grands et deux petits chez *Blatta germanica*. Constatons en passant, pour y revenir plus tard, une tendance à l'atrophie chez ces organes annexes, en vue de la substitution d'un caractère impair à un caractère pair. Par

conséquent, lorsqu'il s'agit de comparer les diverses parties des organes génitaux mâles aux organes femelles, on ne peut conclure à l'impossibilité, en se basant uniquement sur ce fait que des annexes impaires ne sont pas comparables à des annexes paires.

IV

LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES MANTIDES.

La *Mantis religiosa* est le seul individu de la famille des Mantides qui ait été disséqué par L. Dufour. Il est vrai qu'il a mis tous ses soins dans les descriptions et les figures qu'il a données. Mais il n'y a pas mal à critiquer dans ses doctrines qu'il est toutefois indispensable de résumer.

Chez les *Mantis* mâles, cet auteur ne distingue, comme annexes du conduit éjaculateur, que des vésicules séminales et un organe prostatique. Il range les premières en trois catégories : 1° les plus petites et les plus nombreuses sont en forme d'utricules oblongues ou ovoïdes, atténuées en un long col, par lequel elles vont s'insérer au centre de l'appareil ; elles contiennent un sperme transparent ou blanc mat suivant qu'il est plus ou moins élaboré ; 2° en avant des précédentes, il y en a d'autres en bien moins grande quantité, en forme de tubes allongés, cylindroïdes, simples et flottants par un bout ; 3° au centre de l'appareil, on voit une paire de vésicules qui consistent en deux grosses bourses sphéroïdales, presque cachées par les organes précédents ; elles semblent être le réservoir général de tout l'appareil. Quant à l'organe prostatique, il est en arrière et au-dessous de l'appareil génital, sans connexion évidente avec lui, bien qu'il soit propre au sexe mâle. L'auteur déclare que son but physiologique ou ses fonctions sont encore un mystère pour lui ; peut-être serait-il destiné à sécréter une humeur lubréfiant l'appareil copulateur.

Chez les femelles, L. Dufour décrit une *glande sébifique* composée d'un organe sécréteur et conservateur en même temps, dont les parois sont fibro-membraneuses, et d'un conduit excréteur

long, grêle, capillaire, s'abouchant à l'oviducte. De plus, il existe un *organe sérifique* destiné à la préparation de la substance du cocon ; l'auteur y distingue deux ordres de vaisseaux : 1° les vaisseaux dits de 1er ordre, les plus longs et les plus gros, qui sont des tubes flottants, filiformes, confluents en arrière en un seul tronc commun ; 2° les vaisseaux sérifiques dits de 2e ordre, très courts, plus inextricables que les précédents, toujours diaphanes ; ils paraissent essentiellement sécréteurs ; leur insertion presque sessile a lieu au tronc commun des vaisseaux de 1er ordre.

Telles sont les doctrines de L. Dufour : au point de vue des descriptions anatomiques, elles sont à peu près exactes ; mais elles doivent être combattues pour ce qui est de la physiologie.

Siebold qui a étudié les femelles des Mantides, donne une description de leur *receptaculatum seminis (glande sébifique* de L. Dufour) ; il le représente comme un cœcum simple dont l'extrémité est dilatée en une vésicule piriforme. Il signale aussi un *organe sébifique* (ce sont les *vaisseaux sérifiques* de L. Dufour) composé d'un nombre considérable de follicules simples et ramifiés ; je n'ai pas vu qu'il y distingue deux sortes de vaisseaux, ce qui est pourtant bien important, ainsi que je le montrerai plus loin. Il renvoie d'ailleurs, pour plus de détails, aux ouvrages de L. Dufour, de Gaede (1) et de Rœsel (2).

Dans le mémoire de Berlese (3), qui est de date relativement récente, on ne trouve que des renseignements très succincts sur les Mantides. Chez les mâles, l'auteur se borne à mentionner que deux tubes élargis au faîte peuvent faire fonction de vésicules séminales ; mais il n'apporte aucune preuve à l'appui de ce qu'il avance ; en outre il désigne à tort sous le nom de petits vaisseaux spermatiques les organes qui entourent les vésicules séminales. Chez les femelles, il décrit très sommairement la *spermathèque* (*glande sébifique* de L. Dufour, *receptaculum seminis* de Siebold et autres) ; il se contente de dire qu'elle est piriforme, qu'elle a un conduit passablement long aboutissant dans le centre de la paroi supérieure de l'oviducte. Mais il signale le fait suivant qui est intéressant : on

(1) Gaede. Beiträge zu der Anatomie der Insecten, 1815.

(2) Rœsel. Insecten. — Belustigungen, 1746.

(3) Berlese. Loc. cit.

trouve dans l'oviducte (il le nomme uterus et reconnaît que c'est un tort) un organe qui ferme l'entrée des oviductes latéraux et qu'il nomme *épiggnium*. C'est un opercule demi-circulaire, chitineux, dans lequel est tendue une membrane ; suivant qu'il se soulève ou s'abaisse, il laisse libre ou fermée l'entrée des oviductes ; il remplace la vulve qui n'existe pas dans la famille des Mantides.

Ces notions historiques me paraissant suffisantes, je vais étudier les annexes de l'appareil génital dans les trois espèces de Mantides suivantes, en insistant sur la première :

Mantis religiosa, Linnée.
Empusa pauperata, Rossi, ou *egena*, Charpentier,
Eremiaphila barbarica, Briset de Barneville.

Mantis religiosa, ♂, Linnée.

Pour ce qui est de l'étude anatomique des organes annexés au conduit éjaculateur de la Mante religieuse, il me suffit de renvoyer au mémoire de L. Dufour et aux figures qui l'accompagnent. Il n'y a guère qu'à changer certaines dénominations et à ajouter quelques compléments (Pl. xxv, fig. 6).

A la suite de l'examen du contenu, je puis dire qu'il existe chez cet insecte quatre sortes d'annexes du conduit éjaculateur : 1° des *utricules* oblongues ou ovoïdes qui sont glandulaires ; 2° en avant de celles-ci, des *tubes* allongés, cylindroïdes, flottants, qui sont aussi glandulaires ; 3° deux *bourses sphéroïdales* presque cachées par les organes précédents, et qui sont des vésicules séminales ; 4° un organe prostatiforme.

Les *utricules oblongues* qui dissimulent en grande partie les vésicules séminales vraies, ont trois millimètres de long sur un millimètre de diamètre ; elles contiennent une substance qui paraît blanche et qui est une sécrétion. Leur enveloppe est constituée par un épithélium à protoplasma granuleux, offrant des noyaux sphéroïdaux assez gros ; elle est soutenue par une fine paroi propre et une tunique péritonéale qui n'apparaît que par endroits ; dans la masse de la sécrétion prennent naissance de très petits cristaux, d'aspect noirâtre, analogues à ceux dont il sera parlé plus loin à propos des Locustides.

Les *tubes cylindroïdes* que l'on distingue bien nettement en avant de l'appareil génital, sont aussi glandulaires : on y remarque une sécrétion et ils ne renferment jamais de spermatozoïdes. Leur longueur est d'environ quatre millimètres et leur diamètre de 250 μ. Leur structure histologique rappelle la précédente ; mais leur paroi est moins épaisse, les noyaux des cellules sont petits et ovoïdes, et la tunique péritonéale est à peine sensible. Leur sécrétion visqueuse doit se mélanger avec celle des utricules précédentes pour former des amas de spermatozoïdes ou *spermatophores*. Il ne peut y avoir copulation vraie chez les Mantides puisque les mâles ne présentent pas de pénis.

Quant à la paire de *bourses sphéroïdales*, elle constitue des *réservoirs séminaux* de grandes dimensions ; ces réservoirs sont d'autant plus utiles qu'on n'observe pas chez les Mantides d'enroulements épididymiques des canaux déférents comme chez les Locustides et les Gryllides. Ces réservoirs sont constitués par un épithélium pavimenteux aplati, présentant de petits noyaux; il existe, en dehors d'une solide membrane basale, une enveloppe péritonéale bien visible, aussi épaisse que la couche cellulaire et continue ; on voit qu'elle joue nettement le rôle de soutien. Le grand axe de ces réservoirs est d'environ trois millimètres et leur petit axe d'un millimètre et demi.

L'*organe prostatiforme* paraît s'emboucher à la partie sub-terminale du conduit éjaculateur. Il a été bien décrit au point de vue anatomique par L. Dufour qui reste toutefois plein d'incertitude pour ce qui est de ses fonctions. Son aspect, sa position, son contenu, sa structure me le font considérer comme homologue des *glandes prostatiques* des Locustides. Il est constitué par un épithélium à cellules petites, serrées, cylindriques, dont les noyaux sont ovoïdes et allongés radialement ; à l'intérieur, on voit une cuticule stratifiée et fragile ; à l'extérieur est une mince membrane basale puis une légère enveloppe conjonctive. La sécrétion de cet organe est claire et filante ; elle doit servir à fixer les *spermatophores* au vagin de la femelle.

Mantis religiosa, ♀, Linnée.

Si l'on dissèque une Mante religieuse femelle, dans un état de gestation avancé, on constate que l'appareil génital, et principalement

les ovaires occupent une très grande partie de l'abdomen et cachent en son milieu le tube digestif.

Ecartant délicatement, avec la pointe du scalpel ou d'une aiguille à dissocier, les deux ovaires pour les récliner l'un à droite et l'autre à gauche, ou bien les enlevant tout à fait, on découvre d'abord le tube digestif et les vaisseaux malpighiens au nombre d'environ une centaine. Mais on voit aussi, du moins en partie, quelques-uns des vaisseaux dont l'ensemble constitue l'*organe sérifique* de L. Dufour. la *glande sébifique* de Siebold. C'est le nom de glande ou *appareil sébifique* que j'emploierai, car il est le plus usité aujourd'hui.

Cet appareil, qui est formé d'un grand nombre de tubes aveugles, diversement ramifiés et enchevêtrés, constitue l'annexe la plus importante de l'oviducte; il s'étend sur une grande partie de la région terminale de l'abdomen, dissimulant l'oviducte proprement dit, les oviductes spéciaux et même les calices des ovaires. Il faut écarter les tubes glandulaires dans la partie comprise entre les deux calices ovariques pour mettre en évidence un organe qui tranche par sa couleur blanc mat sur la coloration légèrement grisâtre de l'appareil sébifique : c'est l'organe appelé *glande sébifique* par L. Dufour, *receptaculum seminis* par Siebold, *spermathèque* par Berlese. J'ai déjà dit qu'on pouvait adopter l'une ou l'autre des deux dernières dénominations.

Cela posé, je décrirai : 1° le *receptaculum seminis* ; 2° l'*appareil sébifique*.

Le *receptaculum seminis* est situé sous la masse des gros vaisseaux de l'*appareil sébifique*, entre les deux oviductes, à la hauteur des calices ovariques. Cet organe est de couleur blanc mat, et bourré de spermatozoïdes au moment de la ponte. Sa longueur totale est d'environ cinq à six millimètres. On y distingue deux parties : 1° le réservoir séminal ; 2° le canal séminal (Pl. xxv fig. 2, 3 et 4).

Le *réservoir* est, à l'état de turgescence, ellipsoïdal ou piriforme et assez allongé ; son grand axe qui est au moins le double du petit a deux millimètres et demi de longueur ; sa direction est rigoureusement parallèle à celle du corps (Pl. xxiv, fig. 9).

Le *canal séminal* est tout à fait rectiligne et part de l'extrémité postérieure du réservoir, pour s'insérer par un léger renflement à la paroi dorsale de l'oviducte entre l'*épigynium* et l'embouchure

de l'*appareil sébifique*. De chaque côté du canal séminal et du réservoir, on distingue un vaisseau trachéen rectiligne, très visible à cause de sa couleur blanc d'argent.

Le dernier ganglion de la chaîne ventrale est placé sur l'oviducte, au-dessous du canal séminal ; il émet des filets nerveux qui embrassent la base de la spermathèque. C'est BERLESE qui a appelé le premier l'attention sur les relations du réceptacle séminal avec le dernier ganglion.

Chez les femelles non fécondées, le receptaculum seminis est caractéristique ; le réservoir a l'aspect d'un anneau de tœnia ; (Pl. XXIV, fig. 10) ; il est ratatiné, ridé, aplati au lieu d'être comme après le coït tendu et arrondi.

Le corps cellulaire du réservoir m'a paru présenter un aspect particulier : on y distingue deux rangées concentriques de noyaux qui sont bien différents suivant qu'ils appartiennent à la rangée externe ou à la rangée interne ; les premiers sont gros, arrondis, sphéroïdaux, ils présentent des granulations abondantes, fortement colorées par les réactifs ; les autres sont à peu près moitié moins gros, ils sont ovoïdes et allongés radialement, leurs granulations nucléaires sont si fines et si serrées qu'on les distingue à peine. La première rangée de noyaux est presque tangente à la paroi externe, et la seconde est fort rapprochée d'elle au lieu d'être déjetée vers la face interne, comme cela a lieu chez les Acridides, les Locustides, etc. Les noyaux externes appartiennent à des cellules épithéliales, cylindriques, à protoplasme granuleux et s'étendant de la membrane basale jusqu'à l'intima cuticulaire ; les noyaux internes appartiennent à des cellules très étroites s'appuyant sur l'intima pour aller, en s'effilant, se terminer à une petite distance de la membrane basale.

Ces deux couches de cellules forment une enveloppe régulière qui est recouverte à l'intérieur par une cuticule fine, stratifiée n'émettant pas de pousses chitineuses, mais présentant de nombreux plis et rides. La cuticule se sépare souvent du corps cellulaire par une sorte de clivage. En dehors on remarque une mince tunica propria ou membrane basilaire et une enveloppe péritonéale bien visible, continue, à cellules allongées tangentiellement, et sous laquelle rampent des troncs trachéens, nombreux et ramifiés.

Il ne m'a pas été possible de mettre en évidence des *glandes monocellulaires* dans la paroi du réservoir, sans doute parce que, n'ayant que quelques échantillons, les observations n'ont pas été faites à un moment opportun ; mais ces glandes doivent exister si je m'en rapporte dans une certaine mesure aux analogies qu'on remarque entre la structure ci-dessus et celle qui sera exposée dans l'étude des Acridides et des Locustides.

La structure du *canal séminal* ressemble à celle du réservoir, du moins pour la disposition d'ensemble. Il y a lieu toutefois de noter quelques faits : à mesure que le réservoir se rétrécit pour devenir le canal séminal, la couche cellulaire s'épaissit par suite de l'allongement de ses éléments qui deviennent cylindriques ; l'enveloppe conjonctive augmente aussi d'importance. Il en est de même de la couche cuticulaire qui devient telle que l'ouverture du canal est presque obturée et n'est plus guère figurée que par une petite fente allongée.

Chez quelques individus, j'ai observé dans le réservoir des paquets de spermatozoïdes rectilignes ou sinueux, disposés en pinceaux ; on en retrouve aussi de temps à autre dans le conduit vecteur.

Des coupes exécutées simultanément dans l'oviducte et le canal séminal ont montré : 1° que la structure de l'oviducte diffère notablement de celle de la spermathèque, puisque sa couche cellulaire ne présente qu'une seule rangée de noyaux, appartenant à des cellules isodiamétriques, à peu près cubiques ; 2° que le canal séminal s'insère plus loin qu'on ne le suppose, car l'oviducte se creuse peu à peu d'un *sillon longitudinal*, dans lequel il s'enfonce graduellement, ce qui reporte son insertion tout près de celle de l'organe sébifique.

Appareil sébifique.— Il se compose, ainsi que l'a signalé L. Dufour, de deux espèces ou de *deux ordres* de vaisseaux, ce qu'on peut d'ailleurs constater à l'œil nu : 1° les uns, dits de 1er ordre sont au nombre d'environ quarante à cinquante ; ils sont longs de 15 à 25 millimètres ; ils recouvrent les calices, une partie des ovaires et des oviductes ; ils sont blanchâtres, un peu gris, avec des parois transparentes ; ils paraissent se ramifier le plus souvent dichotomiquement, en diminuant peu à peu de grosseur, pour se terminer en pointes mousses qui restent flottantes. Tous ces tubes glandulaires aboutissent de chaque côté à un tronc commun qu'on peut mettre facilement en évidence. Les deux *troncs latéraux* se réunissent en

un seul qui est très court et s'insère à la paroi dorsale de l'oviducte non loin de son extrémité finale. Si l'on presse ces tubes avec la pointe du scalpel, on perçoit avec netteté un bruit semblable à celui qui est produit par des grains de sable qu'on écrase. A la loupe, on peut voir dans ces vaisseaux une substance paraissant blanchâtre, laiteuse, se déplaçant avec facilité si l'on soulève un rameau ou si l'on comprime légèrement les parois.

2° Les vaisseaux dits de 2e *ordre* sont plus difficiles à découvrir. Ils sont situés en arrière de l'ensemble des précédents et un peu cachés par ceux-ci ; ils constituent deux arbuscules symétriques, de couleur grisâtre, formés de vaisseaux très courts et très serrés. Pour me servir d'un terme de comparaison, je dirai que cet organe rappelle assez par son aspect un chou-fleur très mûr. L. Dufour ne distingue qu'un seul arbuscule ; c'est en effet ce que j'ai cru voir dans certains cas ; mais le plus souvent, j'en ai observé deux avec chacun un canal excréteur. Il est vrai que les deux canaux excréteurs finissent par se réunir pour donner un conduit *très court* qui s'insère sur le canal unique des vaisseaux de premier ordre, tout près de sa bifurcation. Ce serait donc si l'on veut un arbuscule unique à tronc principal presque insensible.

L'examen de la figure donnée par L. Dufour suffit pour faire comprendre le dispositif ci-dessus. Je puis d'ailleurs renvoyer à la Pl. xxv, fig. 2, du présent travail, bien que le dessin se rapporte à l'*Empusa pauperata*.

Il y a lieu maintenant d'étudier la structure histologique des deux ordres de vaisseaux qui constituent l'*appareil sébifique*, afin d'établir quelles peuvent être les attributions physiologiques de chacun d'eux.

Les vaisseaux de premier ordre (Pl. xxv, fig. 1) sont plus gros que ceux de deuxième ordre ; ils sont aussi plus fragiles et donnent des coupes moins réussies ; cela tient sans doute au peu d'épaisseur relative de leur enveloppe et à la quantité considérable de sécrétion qu'ils renferment au moment de la ponte. Leur section est circulaire ou légèrement ovalaire, avec un diamètre moyen de près d'un millimètre ; leur paroi est formée d'une couche de cellules pavimenteuses, à peu près cubiques, d'une épaisseur de 10 à 12μ ; chaque cellule renferme un très gros noyau, sphérique qui la remplit presque en entier ; les noyaux présentent d'abondantes et fines

granulations. Souvent, on distingue à l'intérieur de l'assise cellulaire une couche de cellules endothéliales avec des noyaux aplatis, peu visibles, et deux à trois fois plus petits que les premiers. A l'extérieur, il existe une tunique péritonéale, discontinue vers l'extrémité des tubes, mais devenant peu à peu continue à mesure qu'on se rapproche de leur origine. Dans quelques coupes, surtout dans les gros troncs, j'ai observé la présence d'*épines chitineuses* émises à la face interne des cellules épithéliales ; ces épines sont filiformes, irrégulièrement distribuées et assez abondantes dans les deux troncs latéraux. Je ne pense pas qu'il soit possible de confondre ces épines qui sont produites par la membrane cellulaire, avec les *trabécules* formées par le contenu du tube à la suite de sa condensation sous l'influence des fixateurs. Ces épines indiquent la présence d'une forte membrane de nature chitineuse à l'intérieur des tubes glandulaires.

La matière renfermée dans les tubes est une sorte de coagulum qui se colore en rose pâle par le picro-carmin ; sa masse fondamentale paraît homogène ; elle présente souvent quelques stries ou fissures irrégulières ou parallèles entre elles. Dans ce coagulum, se remarquent des cristaux allongés, assez rares, semblant se rapporter au système rhomboédrique. Ces cristaux ne sont pas colorés comme la matière fondamentale ; ils restent jaune pâle. Lorsque la maturité de l'organe est plus complète, la substance fondamentale se fractionne en petits globules irréguliers de dimensions fort diverses, à la suite de la fixation bien entendu.

Quant aux tubes glandulaires de deuxième ordre, ils diffèrent d'une façon notable de ceux qui précèdent. Sur des pièces fixées par l'alcool fort et colorées en masse par le picro-carmin, j'ai pu déjà observer un certain nombre de faits intéressants. Les observations sont d'ailleurs facilitées par la netteté des coupes obtenues, lesquelles sont bien supérieures à celles que donnent les tubes de premier ordre.

Les *vaisseaux sébifiques de deuxième ordre* (Pl. XXV, fig. 4 et 5) ont un diamètre qu'on peut évaluer en moyenne à 80 μ. Leur paroi épithéliale est nettement glandulaire ; elle est formée par la superposition de deux couches de cellules qui sont, en allant de dehors en dedans : 1° une couche de cellules cylindriques assez allongées, offrant tous les caractères des cellules dites à grains de ferment ; ce

sont des *cellules glandulaires* ; 2° une couche de cellules très aplaties limitant la lumière glandulaire et que je propose de désigner sous le nom de cellules *centro-tubuleuses*, par analogie avec les cellules décrites par LANGERHANS dans le pancréas et qu'on nomme cellules *centro-acineuses*. Il existe à la surface une mince paroi propre que l'on peut entrevoir après simple fixation par l'alcool fort.

Ces tubes glandulaires méritent d'être étudiés de très près. On pourrait les examiner chez des individus différents en vue de suivre les divers degrés de développement ; mais j'ai observé que dans le même organe provenant d'un seul individu, on trouve des tubes à un grand nombre de stades fonctionnels, ce qui facilite l'étude.

Il me paraît suffisant de décrire la structure de ces tubes glandulaires dans deux cas seulement : 1° *stade de repos* ; 2° *stade consécutif à une sécrétion prolongée*. Mais je fais remarquer auparavant que le stade de repos tel que je le conçois est en réalité celui de l'activité sécrétrice de la cellule, pendant lequel elle forme les éléments appelés à passer dans la lumière glandulaire ; c'est donc un repos pour la lumière glandulaire ou pour l'excrétion et non pour la cellule. Les auteurs ne sont pas tout à fait d'accord sur ce point, et il importait de bien préciser.

A l'état de repos, au moment où l'excrétion est imminente, les cellules glandulaires se montrent entièrement farcies de *grains très fins* qui ont envahi l'élément dans toute son épaisseur et sur la nature desquels il est difficile de se prononcer. Ces grains sont répandus dans toute la cellule, mais irrégulièrement distribués. Comme conséquence de la sécrétion cellulaire, les cellules ont augmenté de volume dans de notables proportions, refoulant vers l'intérieur la couche de cellules *centro-tubuleuses*. Celles-ci sont serrées les unes contre les autres au point qu'elles finissent par obturer presque complètement la lumière glandulaire. L'examen des coupes montre, au centre du tube, un amas de noyaux ovoïdes appartenant aux cellules *centro-tubuleuses* dont les corps cellulaires sont peu apparents ; ces noyaux sont beaucoup plus petits que ceux des cellules glandulaires ; ils semblent être allongés suivant l'axe du tube ainsi qu'il ressort des coupes longitudinales.

Je vais maintenant examiner les tubes glandulaires après que les éléments formés dans les cellules sont passés dans la lumière glandulaire. Tout autre est alors leur aspect: la lumière est devenue

nettement visible au lieu d'être obturée ; ses dimensions sont passées à 25 et même 40μ, et les cellules *centro-tubuleuses* qui la limitent sont devenues pavimenteuses. Quant aux *cellules glandulaires* elles-mêmes, la plupart présentent deux segments distincts : un *segment interne* homogène et un *segment externe* offrant une sorte de striation dont la direction d'ensemble est perpendiculaire à la surface du conduit. Le noyau se trouve à l'union de la zone homogène et de la zone striée. Cette disposition rappelle celle que Pflüger puis Heidenhain (1), ont signalé dans les cellules pancréatiques. Dans une étude sur le pancréas, M. Mouret (2) critique l'expression de *zone striée* ; il lui préférerait les noms de *zone filamenteuse* ou de *matrice* de la cellule. Cette remarque peut s'appliquer aux cellules qui nous occupent.

Entre les deux stades qui viennent d'être décrits, on rencontre tous les intermédiaires, de sorte qu'il est possible de suivre les transformations successives qui s'opèrent dans les divers éléments des tubes glandulaires de deuxième ordre. Ce sont assurement les granulations formées dans le protoplasma des cellules glandulaires qui constituent l'élément principal de la sécrétion, puisqu'elles ont en grande partie disparu après une secrétion prolongée. Mais comment s'effectue l'élimination de la sécrétion? On en est réduit à des hypothèses dans le détail desquelles je ne crois pas devoir entrer, vu l'étendue de mon sujet.

D'autre part, peut-on, ainsi que le faisait L. Dufour, émettre l'hypothèse que les tubes de premier ordre servent peut-être de réservoirs à la matière sécrétée par les tubes de deuxième ordre ? Cela me paraît difficile, sinon impossible à admettre, car nous trouvons une sécrétion dans les premiers tubes jusque dans leurs dernières ramifications, lesquelles sont par conséquent fort éloignées du tronc commun des vaisseaux de deuxième ordre. Comment supposer que la sécrétion aurait pu remontrer jusque-là ?

Il me paraît donc logique d'admettre que les deux groupes de tubes glandulaires sécrètent, chacun de leur côté, une substance particulière, que ces deux substances se mélangent à leur sortie, et

(1) Heidenhain. Bau des secretorischen Apparates im Ruhezustande, in Handbuch der Physiologie de Hermann.

(2) Mouret. Contribution à l'étude des cellules glandulaires (Pancréas par J. Mouret, *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1895.

que l'ensemble est employé à la fabrication de l'*oothèque* ou capsule à œufs, à mesure que les œufs s'échappent du vagin de l'insecte. La pâte de l'oothèque renferme une quantité considérable de bulles d'air de diverses grosseurs, ce qui contribue encore à rendre plus efficace la protection des œufs.

Empusa pauperata, ♂ et ♀, Rossi.

L'anatomie interne de l'*Empuse* ressemble à celle de la Mante. On constate seulement que les organes sont plus frêles, plus délicats. Toutefois, il faut noter que la *spermathèque* a un réservoir sphéroïdal au lieu d'être piriforme allongé ; le canal séminal est légèrement sinueux (Pl. XXV, fig. 2). L'*organe sébifique* comprend aussi deux ordres de vaisseaux : ceux de premier ordre ont environ 25 millimètres de longueur ; ils forment un arbuscule dont le tronc principal est court et émet deux troncs latéraux assez longs, plus faciles à mettre en évidence que chez la Mante ; de ces troncs latéraux, partent les tubes glandulaires qui se ramifient de distance en distance et se recourbent diversement à leur extrémité flottante ; leur couleur est un peu jaunâtre, il en existe une trentaine de chaque côté. Les tubes glandulaires de deuxième ordre sont blancs ; il y en a une touffe de chaque côté de l'oviducte, aboutissant à un tronc principal qui s'insère sur celui des tubes de premier ordre ; ces tubes se ramifient par dichotomie pour donner des branches finales qui semblent plus larges et plus aplaties.

La structure histologique de ces différents organes annexes ne présente rien de particulier.

Eremiaphila barbarica, ♀ et ♂, Briset.

Ce qui rend particulièrement difficile la dissection des *Erémiaphiles*, c'est la très grande fragilité des organes et l'importance du tissu adipeux jaunâtre qui les enveloppe.

Les testicules figurent des ovoïdes allongés qui émettent en arrière deux canaux déférents assez gros et ne présentant aucune sinuosité ; le conduit éjaculateur est court. A l'angle de jonction des canaux déférents, se remarque un paquet de vésicules serrées, claviformes, au nombre d'une vingtaine. Ce sont des *organes annexes* dont les uns sont *des glandes*, tandis qu'une paire seulement joue le rôle de *vésicules séminales*. Je n'ai pas remarqué un système aussi compliqué

que chez les Mantes, et le défaut d'échantillons bien conservés m'a empêché d'élucider cette question d'une manière complète.

Chez les femelles, les ovaires sont situés latéralement ; ils ont une forme pyramidale élargie avec des calices en entonnoir. Dans l'angle formé par les deux oviductes, se voit le réservoir séminal qui est ovoïde et a deux millimètres de long ; le canal séminal est à peu près rectiligne et sa longueur est d'environ deux millimètres et demi. La spermathéque est en grande partie dissimulée par des tubes glandulaires de couleur roussâtre ; ces tubes ont trois à quatre millimètres de longueur, leur tissu est peu résistant : ils paraissent remplis d'un liquide gluant qui augmente de densité et devient granuleux à l'approche de la ponte. Ces tubes au nombre d'une trentaine, se différencient de ceux de la Mante par leur couleur rousse. Quant aux tubes de deuxième ordre, il est fort difficile d'arriver à les mettre en évidence ; ils sont beaucoup moins visibles que dans le genre *Empusa*, et souvent l'on pourrait douter de leur existence. Il faut les chercher en arrière des tubes de premier ordre, de chaque côté de l'oviducte, dans la partie pointue du corps ; ils sont plus longs et plus enchevêtrés et pelotonnés que ceux des Mantes ; leur couleur est jaunâtre ; ils aboutissent à un tronc commun qui se réunit à celui des tubes de premier ordre.

Pour résumer ce chapitre, je vais dresser un tableau des organes étudiés chez les Mantides, mâles et femelles, sans toutefois prétendre qu'il y ait homologie entre les organes dont les désignations sont placées en regard l'une de l'autre :

ANNEXES GÉNITALES INTERNES	
MANTIDES MALES	MANTIDES FEMELLES
1. Une paire de vésicules séminales. Dans un échantillon, il n'y en avait qu'une seule ; c'est un cas tératologique.	1. Une spermathèque.
2. Deux massifs d'utricules glandulaires renfermant une sécrétion avec une très fine poussière noirâtre.	2. Un arbuscule assez grand de tubes sébifiques de premier ordre, avec deux grands rameaux principaux bien visibles.
3. Deux massifs de tubes glandulaires contenant une sécrétion visqueuse.	3. Un arbuscule très petit de tubes sébifiques de deuxième ordre, à tronc presque nul, émettant deux vaisseaux efférents bien visibles.
4. Un organe prostatiforme.	

Il y a lieu de remarquer que par leurs annexes génitales femelles, les Mantides se rattachent nettement aux Blattides. Il y a dans ces deux familles formation d'une *oothèque*. Mais la *spermathèque* est simple chez les Mantides, tandis qu'elle est double ou quadruple chez les Blattides avec tendance à l'atrophie de l'une des moitiés. Quant à l'*appareil sébifique*, il n'est pas bien certain qu'on trouve des tubes de deuxième ordre chez les Blattides ; mais cela est peu important, car tous les *tubes sébifiques* constituent un organe unique à différenciation plus ou moins profonde.

Les mâles des Mantides présentent une complication brusque de leurs annexes génitales : développement de *vésicules séminales* comme conséquence de la brièveté des canaux déférents ; constitution d'un *appareil glandulaire* bien différencié qui ne s'explique guère que par la nécessité de la formation des *spermatophores* ; enfin, naissance d'un *appareil prostatique* pour faciliter l'accouplement.

V

LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES GRYLLIDES.

C'est encore le mémoire de L. Dufour qui me paraît le mieux convenir pour point de départ de ce chapitre, parce qu'il est le plus complet, le mieux composé et accompagné de figures utiles à consulter. J'exposerai donc le résumé des doctrines de cet auteur, vraies ou fausses, me réservant de les discuter ultérieurement.

L. Dufour nous apprend d'abord qu'il a soumis à ses dissections les espèces suivantes : *Gryllotalpa vulgaris*, *Gryllus campestris* et ses congénères, *Œcanthus italicus*.

Chez *Gryllotalpa vulgaris* mâle, il décrit un épididyme résultant de l'enroulement héliçoïdal du canal déférent, et des *vésicules séminales* auxquelles il attribue les fonctions de réservoirs spermatiques. Il distingue des vésicules de deux ordres : 1° Les unes, très nombreuses, forment une sorte de houppe divisée en deux fascicules de médiocre longueur ; à l'œil nu, on croirait que chaque paire n'est

constituée que par un seul vaisseau bifide à sa pointe ; 2° les autres, dites de deuxième ordre, sont au nombre de deux seulement, une de chaque côté ; chacune consiste en un boyau tubuleux, filiforme, blanc, roulé en une spirale de trois tours sur le même plan.

L. Dufour rappelle que Suckow (1) désignait ces dernières vésicules sous le nom de testicules secondaires, et qu'un vieil auteur hollandais, Van der Hœven (2) les regardait comme un organe de sécrétion spéciale. Il ajoute que ces opinions sont toutes deux erronées et résultent sans doute de dissections fort incomplètes et trop peu multipliées ; il renvoie aux dissections nombreuses où il a mis en évidence les connexions anatomiques des vésicules séminales avec les canaux déférents et le conduit éjaculateur.

Chez *Gryllus campestris*, L. Dufour ne décrit des vésicules séminales que d'un seul ordre, n'ayant pas découvert l'homologue de la paire de vésicules en spirale des Gryllotalpides.

Par contre, dans l'*Œcanthus italicus*, il y a deux sortes de vésicules séminales, mais qui ne ressemblent pas complètement à celles des *Gryllotalpa :* leur ensemble est disposé en deux groupes confondus en un seul paquet inextricable ; les unes, très nombreuses, sont petites et cylindroïdes ; les autres, placées en dessous des premières, sont un peu plus grandes et en forme de petites massues.

Pour ce qui est de l'appareil génital femelle des Gryllotalpides, l'auteur décrit une *glande sébifique* (nous savons que c'est un *receptaculum seminis*) composée d'un organe sécréteur et d'un réservoir ; le premier est constitué par un seul vaisseau simple, flottant par un bout ; le second est plus ou moins flexueux ou reployé, parfois dilaté dans sa partie moyenne, et rempli d'une humeur que sa coagulation fait paraître blanchâtre et d'une consistance crémeuse. Ce vaisseau s'implante à la partie supérieure et moyenne d'un réservoir arrondi d'une texture fibro-musculeuse. Il déclare n'avoir découvert aucun vestige d'un organe sécrétant une substance destinée à la fabrication d'un cocon.

Chez *Gryllus campestris*, le même auteur décrit un *appareil sébifique* composé d'un organe sécréteur sphéroïdal assez gros, d'un conduit excréteur long, capillaire, flexueux, et d'un réservoir ova-

(1) Suckow. Anatomisch-physiologische Untersuchungen der Insekten und Krustenthiere, 1818.

(2) Van der Hœven. Travail analysé par Morren dans *Ann. Sc. Nat.*, 1830.

laire peu distinct, appliqué sur l'origine de l'oviducte. La comparaison entre cet appareil et celui des *Gryllotalpa* aurait dû l'empêcher de commettre au sujet de ce dernier insecte une erreur anatomique grossière que je relève plus loin.

A la suite d'investigations attentives, L. Dufour assure qu'il a découvert dans le voisinage de l'oviducte de *Gryllus campestris* un autre organe sécréteur qui se présente sous la forme de follicules déchiquetés, ce qui lui fait penser que cet insecte doit fabriquer à ses œufs une enveloppe quelconque. Chez les femelles de l'*Œcanthus italicus*, il signale l'existence d'un *appareil sébifique* composé d'un réservoir ovalaire et d'un vaisseau sécréteur filiforme, flexueux, bifide à son extrémité libre.

Il n'a pas été ajouté beaucoup aux données anatomiques exposées par L. Dufour. Toutefois Siebold a montré que l'*appareil sébifique* est en réalité un *receptaculum seminis*. Il décrit en particulier ce dernier organe chez les Gryllus, et il le représente comme formé d'un canal long, aveugle, s'enlaçant plusieurs fois sur lui-même et recevant, avant sa fin, l'ouverture d'une grande vésicule séminale dans laquelle il a vu souvent grouiller des spermatozoïdes. Le même organe a été reconnu chez *Gryllus grossus* pour Hegetschweiler qui en a donné la description et la figure.

En 1855, Lespès (1) a publié sur les *spermatophores* des Grillons des observations intéressantes. D'après lui, chez *Gryllus domesticus*, *G. campestris* et *G. sylvestris*, il n'y aurait pas intromission du pénis dans le vagin et injection du sperme, mais le coït aurait seulement pour objet le dépôt d'un spermatophore dans le vagin. Lespès décrit ainsi un spermatophore : Petite vésicule blanchâtre, présentant à un bout une lamelle portée par trois petites pièces contilagineuses, la médiane étant tubuleuse et les deux autres pleines et en forme d'arceaux.

Lespès pense que les spermatophores prennent naissance dans une portion élargie et sub-terminale du canal déférent. Ses observations ont une importance réelle, car on avait cru pendant longtemps que les corps étrangers trouvés dans le vagin des femelles étaient des portions terminales du pénis, qui se seraient détachées. Stein avait déjà rectifié cette erreur et Siebold avait adopté sa manière de voir.

(1) Lespès. Mémoire sur les spermatophores des grillons, *Ann. Sc. Nat.*, 1855.

Pourtant, un naturaliste de haute valeur, H. MILNE-EDWARDS (1) n'a pas été convaincu par les observations de LESPÈS : « Il ne me me paraît pas encore suffisamment démontré, dit-il, que ces prétendus spermatophores ne soient pas la portion terminale du pénis qui, lors de l'accouplement, se détacherait et resterait implantée dans l'appareil femelle, ainsi que cela se voit très souvent chez beaucoup d'autres insectes ».

Mais les observations faites par BERLESE, il y a une douzaine d'années, corroborent les résultats donnés par LESPÈS. En effet, BERLESE a assisté à la formation des spermatophores chez les Grillons et il en a vu se reproduire jusqu'à trois fois en vingt-quatre heures chez le même individu.

Ce même auteur avance en outre quelques faits méritant d'être rapportés. Disons d'abord qu'il sépare les Gryllides des Gryllatalpides.

Chez les mâles des premiers, il dit qu'il existe une *vésicule séminale* identique à celle de la femelle, et se composant d'une petite bourse réniforme, munie d'un long filament pelotonné ; que les glandes prostatiques ont la forme de deux petits sacs ressemblant à des oreilles, qui s'embouchent dans le canal éjaculateur par les valvules de STRAUSS.

Il mentionne que le conduit éjaculateur des mâles de *Gryllotalpa* porte deux glandes accessoires formées par deux longs filaments, gros et pelotonnés, et deux glandes prostatiques ayant l'aspect de deux amples bourses piriformes appuyées aux derniers arcs inférieurs ; enfin il croit à l'existence autour du conduit éjaculateur d'un grand nombre de petits *vaisseaux spermatiques* ou de *vésicules séminales*, s'insérant à la même hauteur que les deux *glandes accessoires*.

Mes observations personnelles ont confirmé certains faits exposés ci-dessus ; elles en ont infirmé d'autres. C'est ce que je me propose de faire ressortir en exposant les données que j'ai recueillies sur les espèces suivantes :

Gryllotalpa vulgaris, LATREILLE.
Gryllus domesticus, LINNÉE.
Gryllus campestris, LINNÉE.
Brachytrypes membranaceus.

(1) H. MILNE-EDWARDS. Leçons sur l'Anatomie et la Physiologie.

Gryllotalpa vulgaris, ♂, Linnée.

Pour l'étude de l'appareil génital mâle de *Gryllotalpa*, on peut se reporter à la description donnée par L. Dufour. Les canaux déférents présentent un enroulement épididymique très prononcé, puis ils se dirigent vers l'arrière du corps où ils se recourbent assez brusquement en U pour aller rejoindre le conduit éjaculateur (Pl. xxvi, fig. 5). Celui-ci donne, à sa partie antérieure, insertion à des organes complémentaires dont l'ensemble forme une masse considérable entre les testicules et dissimule le tube digestif. Un simple examen à l'œil nu permet de distinguer dans cet ensemble les deux sortes d'éléments que L. Dufour appelait *vésicules séminales* de *premier* et de *deuxième ordre*. Comme je me suis assuré que la paire de vésicules dites de deuxième ordre renferme seule des spermatozoïdes, je désignerai à l'avenir les vésicules de premier ordre sous le nom de *cœcums* ou *tubes glandulaires* du conduit éjaculateur (Pl. xxvi, fig. 5).

Ces tubes glandulaires sont fort nombreux; il y en a une centaine de chaque côté, groupés par paquets de quatre à six et paraissant bifides ; par un effet d'optique, chacun semble porter une strie longitudinale blanche de chaque côté ; ils sont d'une couleur un peu grise ou rosée qui diffère de celle des vésicules séminales vraies ; leur longueur moyenne est de 10 à 15 millimètres.

Tout ce massif de *tubes glandulaires* s'étend jusqu'à l'arrière du corps, entourant la partie inférieure des deux *vésicules séminales*. On peut les considérer comme répartis en quatre groupes, deux de chaque côté ; les deux groupes antérieurs sont composés des tubes glandulaires de beaucoup les plus nombreux et les plus développés ; les deux groupes postérieurs sont moins apparents et ils sont séparés des autres à la face ventrale par deux masses musculaires. Mais tous ces cœcums s'embouchent à la même hauteur dans le conduit éjaculateur après avoir convergé de chaque côté en un court canal.

L'étude histologique de ces tubes arrivés à maturité révèle les faits suivants (Pl. xxv, fig. 7) : leur section est circulaire avec un diamètre moyen de 120μ ; leur enveloppe, peu épaisse, est formée par un épithélium composé d'une couche de cellules régulières, pavimenteuses ou cubiques ; les noyaux sont gros, ovalaires à contenu

granuleux ; le protoplasma cellulaire est finement granuleux ; à l'extérieur, on découvre par endroit une faible paroi propre et des traces de tunique péritonéale surtout en se rapprochant du point d'insertion. La lumière glandulaire est remplie par une substance finement granuleuse qui se colore en rose par le picro-carmin ; mais cette sécrétion présente des variations assez intéressantes dont je décrirai seulement *trois stades* : 1° le contenu des tubes glandulaires forme un coagulum à fond parfaitement homogène sur un reticulum vague qui remplit en son entier le lumen et se colore uniformément par les réactifs ; 2° dans certains tubes, on découvre, disséminés au milieu du coagulum des points brillants, c'est-à-dire dont la réfringence diffère du reste ; peu à peu le nombre et l'éclat de ces points augmentent, ce qui dénote la formation commençante d'une quantité considérable de *cristaux* ; 3° on finit par voir des tubes presque entièrement remplis de ces cristaux ; le coagulum en est farci au point qu'on le distingue à peine ; par un effet d'optique, ces cristaux donnent l'illusion qu'une grande quantité de poussière noirâtre remplit la lumière glandulaire. Si l'on fait varier la vis micrométrique on constate tantôt que les granulations paraissent claires à leur centre et noires à leur pourtour, tantôt le contraire.

J'ai reconnu que cette poussière noire n'existe qu'à l'approche du rut, où elle se développe avec une grande rapidité, et qu'elle est plus abondante dans les tubes postérieurs que dans les autres. Chez quelques individus, je n'ai pas trouvé un seul de ces cristaux ; chez d'autres, presque tous les tubes en renfermaient. Il faut en conclure qu'ils commencent à apparaître d'abord dans les tubes postérieurs à un certain stade du développement de l'insecte.

Au milieu du massif formé par les tubes glandulaires, j'ai déjà dit qu'on trouve deux grosses vésicules tubuleuses, considérées comme des *réservoirs spermatiques* par L. Dufour et comme des *glandes accessoires* par Berlese (Pl. xxvi, fig. 9). De ces deux auteurs, le premier a à peu près raison, le second a tort : en effet, il est facile de s'assurer que ces vésicules renferment des spermatozoïdes en quantité considérable ; ce sont donc des vésicules séminales tout simplement.

Pour leur description anatomique, je renvoie au mémoire de L. Dufour. Toutefois, je dois dire que cet auteur ne les a pas exactement représentées ; peut-être les a-t-il observées à un moment

où elles étaient affaissées, car il les considère comme enroulées en spirale sur le même plan. Chacune est, au contraire, constituée par un long boyau aveugle, à parois lisses, de couleur blanche, qui va de la face ventrale à la face dorsale en décrivant deux tours de spire et en fournissant une partie terminale presque rectiligne et verticale. Ces deux vésicules se rétrécissent de moitié au moment de s'emboucher sur le conduit éjaculateur. Quand on les arrache, on enlève toujours en même temps quelques tubes glandulaires, ce qui indique que ces organes sont très serrés les uns contre les autres à leur origine.

On peut obtenir des coupes très fines des vésicules séminales car leur paroi, bien que mince, est très résistante : leur diamètre total est d'environ un millimètre, l'épaisseur de l'enveloppe n'est guère que de 30μ ; on y voit toujours deux couches cellulaires, un épithélium composé d'une couche de cellules régulières, pavimenteuses, à noyaux ellipsoïdaux et à protoplasma très finement granuleux, le tout soutenu par une fine membrane basilaire, et, en dehors, une enveloppe lamellaire péritonéale presque aussi épaisse que la première couche, mais avec des noyaux moins abondants et allongés tangentiellement. Ces vésicules sont bourrées de spermatozoïdes filiformes, distribués par paquets, et analogues à ceux qu'on voit dans les épididymes.

La partie rétrécie des deux vésicules ne présente pas de différences de structure avec le reste.

Il y a lieu maintenant de passer à l'étude d'une troisième espèce d'organe annexé au conduit éjaculateur des mâles de *Gryllotalpa*, tout à fait à son extrémité. Pour Berlese, il s'agit d'une *glande prostatiforme* binaire, analogue à celle qui a été reconnue chez les Locustides ; mais alors, s'il en est ainsi, comment expliquer son existence chez les femelles ? Berlese ne paraît pas s'être préoccupé de cette objection, sur laquelle L. Dufour s'est au contraire longuement arrêté. Ce dernier auteur a fini par adopter la dénomination d'organes des *sécrétions excrémentitielles* pour désigner les deux petits corps dont il est question. Voici ce qu'il en dit : « Lorsqu'on saisit une courtilière, quel que soit son sexe, elle répand par la région de l'anus, un liquide excrémentitiel brun, d'une fétidité nauséabonde. Ce liquide est en partie formé par la matière stercorale du rectum et en partie le produit d'une sécrétion spéciale.

De chaque côté de la partie postérieure de la cavité abdominale, le rectum est flanqué par deux corps ovoïdes assez gros, remarquables par une couleur azurée ou bleu lapis, produite par une humeur qu'ils renferment et qui a la consistance de l'humeur vitrée de l'œil humain. Ce corps se termine en avant par une sorte de gland froncé, ridé, lobulé ou vésiculeux, que je regarde comme l'organe éminemment sécréteur de cet appareil. En arrière, ce réservoir s'atténue un peu et va s'aboucher dans le rectum immédiatement avant l'anus ».

L'ensemble de cette description est exacte ; mais il est utile de la compléter et il y a des réserves à faire pour ce qui est des fonctions du gland antérieur, et aussi pour ce qui est des relations de ces organes avec le rectum. Les deux organes sont situés tout à fait à l'arrière du corps, de chaque côté du conduit éjaculateur, et cachés par la masse des tubes glandulaires ; leur longueur est à peu près de six millimètres et leur largueur de trois millimètres ; ils sont en général formé de deux lobes séparés par un léger sillon annulaire ; le *lobe antérieur* que L. Dufour appelle un gland sécréteur, a 2^{mm} 1/2 de longueur. Le *lobe postérieur* est plus allongé et effilé en pointe mousse La disposition bilobée n'est pas toujours visible.

Les coupes montrent que la structure du lobe antérieur est tout à fait identique à celle du lobe postérieur; il en est de même de leur contenu. La paroi est toujours très résistante, qu'il s'agisse d'individus immatures ou d'adultes ; et pourtant, chez les derniers, elle est très mince ; on y voit une couche cellulaire composée de cellules pavimenteuses à noyaux obronds, doublée à l'intérieur d'une cuticule très fine, et renforcée extérieurement par une faible tunique péritonéale. Le contenu remplit entièrement la cavité qui est grande ; il paraît homogène, non granuleux, se coagule sous l'effet des fixateurs, se colore en rose tendre par le picro-carmin, en violet par la méthode de Heidenhain.

Vu la position de cet organe, la consistance du liquide qu'il contient et ses points de ressemblance avec la *glande prostatique* des Locustides, j'estime qu'il doit être considéré aussi comme une glande fournissant un mucus destiné à lubréfier l'appareil copulateur. Cet organe existe chez les femelles, c'est vrai ; mais dans ce cas, il fournit sans doute encore un lubréfiant pour le vagin ou un liquide glutineux aidant à la constitution du nid de ces insectes.

Gryllotalpa vulgaris, ♀, LINNÉE.

Cet insecte présente deux sortes d'organes annexés à l'oviducte : 1° Un *receptaculum seminis* ou *spermathèque* ; 2° la paire d'appendices que L. DUFOUR désignait sous le nom d'organes des *sécrétions excrémentitielles* (Pl. XXVI, fig. 1).

La *spermathèque* est très particulière. Sa longueur totale in situ, c'est-à-dire lorsqu'elle n'est pas développée, est de 9 millimètres, et sa largeur de 4 millimètres. Sa couleur est blanche, légèrement jaunâtre. On y reconnaît deux parties distinctes, le réservoir séminal et le canal séminal.

Le *réservoir séminal* a une forme ovoïde assez allongée, il se termine postérieurement par un éperon plus ou moins recourbé qui est situé près de l'anus. Le réservoir se dirige dans le sens longitudinal, couché sur l'oviducte, d'arrière en avant. A son extrémité antérieure, s'insère le canal séminal par un renflement infundibuliforme ; mais le conduit ne tarde pas à diminuer de grosseur et n'a guère qu'un demi-millimètre de diamètre. Il se replie immédiatement contre le réservoir qu'il suit en droite ligne d'avant en arrière pour s'insérer à la paroi dorsale et presque finale de l'oviducte. Le ganglion nerveux terminal est placé au-dessus du réservoir, un peu sur le côté, vers la courbure de l'éperon ; le ganglion suivant est situé au delà du réservoir.

La description qui précède diffère beaucoup de celle qui a été donnée par L. DUFOUR. Ce naturaliste s'est laissé tromper par les apparences en décrivant un boyau sécréteur, un réservoir et un canal excréteur ; cela pourrait faire croire que la spermathèque de *Gryllotalpa* porte une glande appendiculaire analogue à l'organe de couleur violette, qu'on trouve chez les Tettigides. Or, il n'en est rien : L. DUFOUR a pris le canal séminal pour un boyau sécréteur et l'éperon pour un canal excréteur ou inversement. Cette erreur ne s'explique guère, surtout étant donnée la grosseur de l'insecte disséqué.

J'ai pu suivre le développement du *receptaculum seminis* des Gryllotalpides pendant une assez grande partie de la vie de ces animaux (Pl. XXV, fig. 8, Pl. XXVI, fig. 1 et 3). Chez les larves jeunes, il est figuré par un tout petit bourgeon, couché sur l'oviducte et

recourbé en U à concavité tournée vers l'anus ; la petite branche de l'U est aveugle, la grande qui est appelée à devenir le canal séminal, se raccorde à l'oviducte. Chez des individus plus âgés, l'organe est formé par un boyau d'égale grosseur dans toutes ses parties ; il présente toujours la même disposition en U, mais beaucoup plus allongée, et l'extrémité aveugle est enroulée en spirale externe, laquelle représente l'éperon qu'on trouve chez l'insecte parfait. Enfin, chez des individus parvenus à maturité, après le coït, la spermathèque a pris la forme décrite précédemment : elle est gonflée par une quantité considérable de spermatozoïdes ; alors sa membrane paraît être mince, diaphane, de couleur blanche, et est surtout visible dans la région de l'éperon. Il est à peine besoin de faire remarquer que ce dernier n'est pas l'homologue de celui qui sera décrit chez les Acridides.

J'ai effectué des coupes sur des spermathèques de larves et d'insectes parfaits. Chez des larves déjà avancées en âge, la disposition est assez caractéristique ; alors qu'on ne distingue encore aucune différence de grosseur entre la partie qui deviendra le réservoir séminal et le conduit vecteur, les coupes de ces deux parties ne peuvent être confondues. En effet tandis que la section transversale de ces derniers est à peu près régulièrement ovalaire, celle du réservoir est ovalaire à l'extérieur, mais intérieurement elle présente des protubérances prononcées et disposées avec symétrie ; ces protubérances n'intéressent que l'épithélium. Elles sont en nombre variable ; mais le plus souvent on en compte de vingt à vingt-cinq sur le pourtour. Elles s'atténuent à mesure que le réservoir s'agrandit et finissent par disparaître entièrement. En allant de dehors en dedans, on rencontre d'abord une lamelle péritonéale très visible avec des noyaux ovalaires assez abondants, puis une couche conjonctive dans laquelle j'ai cru remarquer des fibres striées et des trachées ; enfin une couche cellulaire d'épaisseur variable suivant l'âge des individus. Le plus souvent, avant la maturité, les cellules épithéliales sont grosses, cylindriques, avec un noyau nucléolé, situé près de la face externe ; à l'intérieur sont de petites cellules qui s'enfoncent entre les autres en forme de coins gros et courts.

La couche cellulaire est revêtue intérieurement par une cuticule assez épaisse. Avant l'arrivée des spermatozoïdes, il se produit une

sécrétion abondante, finement granuleuse, qui distend les parois de l'organe et à la suite de laquelle de nombreuses vacuoles se remarquent dans le protoplasma cellulaire. Lorsque les spermatozoïdes pénètrent dans la spermathèque au moment du coït, ils se répartissent par groupes dans des sortes de cryptes formées dans la sécrétion, qui est alors en grande quantité et qui se colore en rose éclatant par le carmin. Mais peu à peu les spermatozoïdes remplissent entièrement le réservoir, ils se répartissent régulièrement et les groupements disparaissent. Les parois de toute la spermathèque sont devenues blanchâtres et fort minces, la couche cellulaire a disparu et les spermatozoïdes restent maintenues par l'enveloppe cuticulaire. Je n'ai pas observé de canalicules analogues à ceux qui ont été vus chez les Acridides et les Locustides ; mais ce n'est pas une raison pour affirmer qu'il n'en existe pas.

L'*éperon* offre la même constitution que le réservoir dont il n'est qu'une petite partie.

Le *canal séminal* est aussi formé des mêmes éléments ; mais il y a épaississement de toutes les couches constitutives et surtout de la cuticule ; celle-ci offre une affinité plus grande pour les colorants ; elle présente une structure lamellaire et se chitinise fortement. Vers sa jonction avec l'oviducte, le canal séminal n'a que quelques millimètres de diamètre interne.

Le second organe annexé à l'oviducte ressemble aux glandes prostatiques des mâles. Je crois pouvoir le considérer comme étant en connexion avec l'oviducte et non avec le rectum : en effet, j'ai essayé bien souvent d'enlever le tube digestif des *Gryllotalpa* par arrachement brusque, et je n'ai pas constaté qu'il entraînât à sa suite l'organe binaire dont il est question ; les résultats étaient tout différents lorsque j'enlevais de la même façon les organes génitaux. En somme, ces organes paraissent déboucher dans une sorte de cloaque où arrive l'oviducte.

Les deux glandes sont situées de chaque côté de l'oviducte, au-dessous du rectum ; leur coloration est bleuâtre, très claire ; elles paraissent avoir une membrane pellucide fort mince renfermant une substance ayant l'aspect du blanc d'œuf ; si l'on place le scalpel au-dessous, on le voit par transparence. Par le toucher, on reconnaît que ces deux organes sont durs, résistants. Généralement chacun d'eux est formé de deux lobes séparés par un petit étranglement ;

à leur partie antérieure, ils s'appliquent contre l'éperon de la spermathèque. Leur longueur est de près de six millimètres et leur largeur de trois millimètres.

Leur structure intime est difficile à établir à cause de l'excessive fragilité des tissus. Les détails que j'ai pu observer ressemblent à ceux qui ont été notés chez les mâles. Il m'a semblé toutefois que le contenu était plus consistant et qu'il avait une affinité plus grande pour les colorants ; il forme un caillot qui se sépare en petites bandes parallèles dans les préparations.

J'estime que ces organes ne peuvent être que des agents sécréteurs d'un mucus destiné à lubréfier l'appareil génital, peut-être à engluer et à retenir les *spermatophores* ; peut-être encore sécrètent-ils la substance employée à la formation des nids où l'on trouve, comme on sait, 200 à 300 œufs agglomérés et plus ou moins accolés.

Gryllus campestris, ♂, Linnée.

L'appareil génital des Gryllides proprement dits présente de notables différences avec celui des Gryllotalpides. Ces différences ressortent même des dissections les plus rapides et les plus superficielles ; a fortiori, sont-elles éclatantes après des dissections approfondies.

Les testicules n'ont pas le même aspect tout en occupant des positions identiques. On ne découvre pas la paire de vésicules séminales qui est si apparente chez les *Gryllotalpa*, leurs fonctions paraissent dévolues aux canaux déférents qui sont très renflés, sur une longueur d'environ huit millimètres du côté ventral, au milieu des organes appelés vésicules séminales par L. Dufour et qui sont en réalité des tubes glandulaires. Ceux-ci constituent les annexes les plus importantes du conduit éjaculateur des *Gryllus* ; on en compte une grande quantité à l'aspect embroussaillé dont l'ensemble est formé de deux massifs accolés. Ce sont des cœcums tubulaires différents de ceux du genre précédent, car ils paraissent groupés par paquets de quinze à vingt et l'on n'y remarque jamais de stries longitudinales blanchâtres ; quelques-uns paraissent remplis d'une substance noirâtre. Tout cet ensemble se resserre à l'approche du conduit éjaculateur à la partie antérieure duquel il se rattache.

A la même hauteur, j'avais cru voir s'emboucher le conduit vecteur d'une grosse vésicule séminale réniforme (1), allongée, déjà signalée par BERLESE (2), mais, dans mon travail de vérification, j'ai acquis la conviction que cette vésicule n'existe pas. Par compensation, la portion terminale des canaux déférents s'est dilatée pour former des espèces de réservoirs spermatiques.

BERLESE a prétendu avoir observé de chaque côté du conduit éjaculateur deux petites *glandes prostatiques* en forme d'oreilles. J'ai reconnu l'exactitude de cette observation et isolé les organes en question du tissu adipeux jaunâtre qui les entoure.

Donc, chez ce *Gryllus*, on peut dire qu'il existe trois sortes d'organes internes annexés à l'appareil génital mâle :

1° Des *tubes glandulaires* au nombre de plus d'une centaine de chaque côté ;

2° Des renflements considérables de la terminaison des canaux déférents qui sont bourrés de spermatozoïdes à l'époque du rut ;

3° Deux *glandes prostatiques* avec des conduits vecteurs très courts tout en étant réellement apparents.

C'est dans l'ordre indiqué ci-dessus que je vais étudier ces différents organes.

Les *tubes glandulaires* annexés (Pl. XXVI, fig. 2) à la partie antérieure du conduit éjaculateur des *Gryllus* sont plus nombreux qu'on pourrait le croire au premier abord. Il y en a au moins une centaine de chaque côté. Leur longueur est variable, mais on peut l'estimer en moyenne à cinq millimètres. Ces tubes sont à peu près cylindriques ; toutefois ils se rétrécissent légèrement à une faible distance de leur point d'insertion pour se perdre dans une couche importante de tissu conjonctif serré dans laquelle ils semblent implantés. Ce tissu conjonctif circonscrit une sorte de conduit collecteur très court de tous les tubes du même côté analogue à celui qui sera décrit chez les Locustides. Le diamètre moyen des tubes glandulaires est de 120 μ ; à maturité, leur paroi épithéliale est formée d'une seule couche de cellules cubiques ou pavimenteuses

(1) A. FENARD. Compte-Rendus, 1896.

(2) BERLESE. Observazioni sull'anatomia Gryllus campestris *Atte della Societa Veneto*, Trentina, 1881) et loc. cit.

renfermant un gros noyau granuleux et nucléolé ; avant la sécrétion, ces cellules sont cylindriques et allongées ; à l'extérieur, on distingue une fine paroi propre et une tunique péritonéale indiquée seulement par quelques noyaux rares et aplatis. La sécrétion se coagule sous l'influence des fixateurs et elle remplit à peu près toute la lumière du tube ; elle se présente sous l'aspect d'un réticulum à mailles serrées et régulières qui se distinguent nettement sur un fond coloré en clair et très finement granuleux. Lorsque les coupes arrivent dans les régions du conduit collecteur, on remarque les sections d'un grand nombre de tubes dont les cellules limitantes sont très aplaties ; le tissu conjonctif qui entoure la base de ces tubes paraît lamellaire et offre des noyaux ovoïdes assez rares. Les coupes longitudinales montrent que les cellules sont fort serrées dans l'intérieur du conduit.

Dans la masse des tubes glandulaires précédents, mais plus rapprochées de la face ventrale, les parties renflées et sinueuses des canaux déférents sont bien visibles jusqu'à leur jonction pour former le conduit éjaculateur. Ce ne sont pas des enroulements épididymiques de canaux du même calibre comme chez la *Gryllotalpa*, mais des dilatations très sensibles, puisqu'elles atteignent plus d'un demi-millimètre, de trois, quatre ou cinq anses qui terminent chacun des canaux déférents. Cette forme est à noter car elle représente une transition entre les Gryllides et les Locustides. Les renflements ci-dessus qui, développés, ont environ huit millimètres de longueur, sont bourrés, à l'époque du rut, de spermatozoïdes qui deviennent très visibles après coloration ; des coupes montrent que leur paroi est mince, qu'elle est constituée par des cellules pavimenteuses à petits noyaux et disposées sur une seule couche ; en dehors se voient une membrane basilaire, et une tunique péritonéale continue presque aussi épaisse que la couche cellulaire. Vu cette disposition il est logique d'admettre que les spermatophores se forment dans une partie sub-renflée du conduit éjaculateur, lequel est assez allongé.

Quant aux *glandes prostatiques* en forme d'oreilles, elles peuvent être facilement étudiées au moyen de coupes (Pl. XXVI, fig. 6) ; elles sont constituées par deux petits sacs à parois minces et remplies par un liquide clair et filant ; elles s'insèrent à la fin du conduit éjaculateur par un très court canal en se rapprochant de la face ventrale. Leur

plus grande dimension n'est pas supérieure à un millimètre ; j'ai mesuré quelques-uns de ces organes et j'ai trouvé en moyenne 2/3 de millimètre de longueur sur 1/3 de millimètre de largeur. La paroi est constituée par des cellules pavimenteuses aplaties, à noyaux allongés tangentiellement et dont le contenu est granuleux ; à l'extérieur est une lamelle de soutien. Les conduits vecteurs sont très courts et présentent un léger renflement à leur jonction avec le canal éjaculateur. On ne peut guère assigner à ces organes que le rôle de prostates.

Je n'ajouterai qu'un mot à ce que j'ai déjà eu l'occasion de dire des *spermatophores*, dont l'étude anatomique a été faite par Yersin et Lespès. Il n'est plus admis aujourd'hui que ces petits corps puissent être l'extrémité péniale qui se serait rompue au moment du coït. On peut les observer facilement chez les mâles et s'assurer qu'ils se rattachent à un assez long filament. L'étude histologique ne révèle la présence d'aucun élément cellulaire dans les spermatophores : chacun est formé d'une enveloppe anhyste très épaisse dont une mince couche externe est seule colorée par l'effet du picro-carmin et figure en conséquence une fine pellicule. A l'intérieur de cette pellicule anhyste, on reconnaît une substance homogène non colorée par les réactifs, au sein de laquelle se trouve une cavité relativement petite et souvent piriforme qui renferme des spermatozoïdes. Comme on distingue des spermatozoïdes dans la pointe allongée de la cavité, cela indique vraisemblablement qu'ils s'échappent de ce côté par suite de la rupture de la vésicule.

Gryllus campestris, ♀, Linnée.

Chez cet insecte, les annexes de l'oviducte sont plus simples que chez les Gryllotalpides. On ne distingue qu'une spermathèque composée de deux parties bien distinctes : 1° le réservoir séminal qui est placé dans l'angle des deux oviductes ; il est réniforme et mesure trois millimètres de longueur sur deux millimètres de largeur ; sa consistance est dure, élastique ; sa couleur blanche contraste avec celle des organes voisins et le fait immédiatement découvrir ; 2° le canal séminal qui mesure 12 millimètres lorsqu'il est bien développé ; il s'insère à l'ombilic du réservoir, s'accole à ce dernier, puis s'enroule en hélice irrégulière à tours très serrés, pour

venir ensuite s'emboucher à la paroi dorsale de l'oviducte sur un renflement formé à la jonction des deux oviductes latéraux. La chaîne ganglionnaire passe au-dessous de la spermathèque qui est assez éloignée du dernier ganglion, à l'inverse de ce qui a lieu chez les Gryllotalpides et autres Orthoptères.

Outre la *spermathèque*, qu'il appelle suivant son habitude *glande sébifique*, L. Dufour a cru voir dans le voisinage de l'oviducte un autre appareil glandulaire, ce qui le conduit à supposer que la femelle du *Gryllus* fabrique à ses œufs quelque enveloppe. Berlese ne fait aucune allusion à l'existence possible de cet organe. L. Dufour est si affirmatif à ce sujet que je crois devoir citer in-extenso le passage suivant de son mémoire : « Mais indépendamment de cet appareil sébifique, des investigations attentives font découvrir dans le voisinage de l'oviducte du Grillon, un autre organe sécréteur qui se présente sous la forme de follicules déchiquetés en lambeaux irréguliers ou polymorphes, semi-diaphanes et d'une consistance un peu calleuse. Ces follicules dont les connexions me sont encore inconnues, mais dont l'existence est positive, peuvent être confondus avec les lambeaux adipeux au milieu desquels ils se trouvent ; mais leur consistance, leur couleur et leur défaut de pointillement les en distinguent ».

« L'existence de ces follicules que je ne balance pas à regarder comme faisant partie d'un organe sécréteur, me porte à croire que la femelle du Grillon doit fabriquer à ses œufs quelque enveloppe, quoique dans l'histoire des habitudes de cet Orthoptère, on s'accorde à dire qu'il dépose simplement ses œufs en terre ».

J'ai procédé à de nombreuses dissections en vue d'arriver à bien reconnaître l'annexe dont parle L. Dufour ; mais l'étude anatomique seule, même avec une forte loupe, ne m'a pas permis de le distinguer du corps graisseux environnant, de sorte que je doute de son existence, d'autant plus que, par les coupes, je n'ai pas distingué autre chose qu'un corps graisseux.

Je reviens à l'histologie du *receptaculum seminis*. Ce qui frappe dès l'abord à l'examen des coupes du réservoir séminal, c'est la quantité considérable d'*épines* poussées par la cuticule chitineuse de revêtement interne Ces épines rappellent celles qui seront décrites chez les Acridides; mais elles sont plus courtes, plus abondantes et moins aiguës; l'*intima* cuticulaire dont elles dépendent est assez

peu épaisse ; elle paraît lamellaire, stratifiée ; je n'ai pas constaté qu'elle fût traversée par des canalicules indiquant la présence dans la paroi de glandes monocellulaires. En dehors de la cuticule se voit une couche cellulaire, composée d'une seule rangée de cellules cylindriques, assez larges, devenant pavimenteuses à maturité ; elles renferment des noyaux ovoïdes avec de nombreuses granulations excessivement fines et un nucléole ; le protoplasma est finement granuleux. En dehors de la tunique propre, on distingue une enveloppe péritonéale régulière et continue. Dans le réservoir séminal se trouvent à certains moments une quantité considérable de spermatozoïdes uniformément répartis.

Brusquement, c'est-à-dire sans atténuation progressive comme chez les Gryllotalpides, Locustides, Mantides, on passe de la cavité du réceptacle au *canal séminal*. Celui-ci présente la même structure histologique que le réservoir; mais il arrive, chez les *Gryllus* comme dans nombre d'autres cas, que la cuticule s'épaissit, devient fortement chitineuse, que la couche cellulaire est formée d'éléments cylindriques plus allongés et plus serrés, ce qui donne un solidité très grande au canal séminal, surtout dans la région du renflement sus-oviductal.

Gryllus domesticus ♂ et ♀ Linnée.

La disposition de l'appareil génital mâle est la même que dans l'espèce précédente, tant pour l'anatomie que pour l'histologie. Chez les femelles, j'ai noté une légère différence dans l'aspect de la *spermathèque* : tandis que chez le *Gryllus domesticus*, le *réservoir séminal* est parfaitement réniforme avec les deux extrémités bien arrondies, chez le *Gryllus campestris*, il est plus aplati, plus allongé et les deux extrémités sont plus atténuées ; en outre, dans cette dernière espèce, le canal séminal m'a paru être accolé au réservoir sur une plus grande longueur. Dans les deux cas, le *canal séminal* présente un léger *renflement sus-oviductal* qui paraît brunâtre par suite de sa forte chitinisation ; on constate que ce canal s'enfonce insensiblement dans un *sillon longitudinal* de l'oviducte et que son insertion réelle est un peu plus en arrière que son insertion apparente.

Les quelques observations que j'ai pu faire sur *Brachytrypes membranaceus* et divers *Platyblemmus*, conservés depuis longtemps dans l'alcool, ne m'ont rien appris de bien particulier. J'ai noté toutefois, dans les *Brachytrypes* mâles, l'absence de la vésicule séminale signalée par Berlese chez les *Gryllus*, la dilatation très accentuée des canaux déférents dans la moitié rapprochée de leur point de confluence, et l'augmentation très grande du nombre des tubes glandulaires annexés. De plus, ces tubes m'ont paru être de deux grandeurs, les uns étant allongés et légèrement sinueux, les autres étant courts, droits et fort serrés. En évaluant à un mille le nombre total de ces tubes, on ne peut être taxé d'exagération. Les *spermatophores* des *Brachytrypes* sont assez gros, puisqu'ils mesurent 2 millim. 1/2 de long sur 2 millimètres de large ; ils sont de couleur rouge brique par transparence, tandis que ceux des *Gryllus campestris* sont à peine teintés de rose, et ceux de *G. domesticus* à peu près incolores.

La famille des Gryllides nous offre donc une série de formes de transition : les Gryllotalpides mâles se rapprochent des Mantides par toutes leurs annexes, *tubes glandulaires*, *vésicules séminales*, *organes prostatiques* ; les *Gryllus* mâles se rapprochent des Locustides par l'absence de vésicules séminales, le développement de leurs canaux déférents et leurs glandes prostatiques ; les *Brachytrypes* s'en rapprochent davantage encore par le nombre et l'aspect des cœcums glandulaires et par la forme ovalaire de leurs prostates.

Pour ce qui est des femelles, la transition est plus brusque : en effet, nous ne trouvons pas chez les Gryllotalpides l'*appareil sébifique* si hautement différencié des Mantides, et il n'y a pas formation d'*oothèque* ; mais les deux organes qui sont placés de chaque côté du vagin et qui aboutissent à une sorte de cloaque ne sécrètent-ils pas une espèce de mucus destiné à agglomérer les œufs et à en former des nids si curieux qu'on trouve au fond des galeries des Gryllotalpa.

Il y a un genre de la famille des Gryllides qui me paraît mériter de fixer l'attention, c'est l'*Œcanthus*. Je n'ai pas eu l'occasion d'en disséquer quelques individus, et je le regrette vivement ; mais si je m'en rapporte à la description donnée par L. Dufour, je relève le passage suivant : « Chez les mâles, les vésicules séminales, nombreuses, courtes, disposées en deux groupes confondus en un seul

paquet inextricable comme dans les autres Grilloniens, sont de deux ordres. Les unes, plus multipliées, plus en évidence, sont petites et cylindroïdes. Les autres, placées au-dessous des premières, qu'elles débordent rarement, sont un peu plus grandes et en forme de petites massues ».

D'après ces indications, on peut admettre que l'*Œcanthus* se rapproche des Locustides où l'on trouve aussi des annexes mâles de deux grosseurs et en très grand nombre dans chaque catégorie.

Mais l'étude des femelles fait reconnaître une forme bien plus caractéristique encore. Voici ce que dit L. Dufour à ce sujet : « L'*appareil sébifique* se compose d'un réservoir vésiculaire, ovalaire blanc, inséré par un col fort court à l'origine de l'oviducte, et d'un vaisseau sécréteur filiforme, flexueux, bifide ou fourchu à son bout flottant, et qui m'a paru s'implanter un peu loin du col dont je viens de parler ».

La description ci-dessus et la figure qui l'accompagne montrent bien que l'*Œcanthus* s'éloigne des *Gryllus* pour se rapprocher des Locustides. En effet, comme chez les Locustides, *la glande sébifique* de Dufour, c'est-à-dire la *spermathèque*, a un réservoir ovalaire et un conduit séminal court ; et puis qu'est-ce que ce « vaisseau sécréteur filiforme » qui fait partie de l'*appareil sébifique* et qui s'implante loin du col du réservoir ? Il n'est plus possible d'admettre ses relations avec la *spermathèque*. Ce ne peut être que l'homologue du *boyau oviductal* qui paraît devoir exister dans la majeure partie des Locustides.

L. Dufour ne mentionne pas l'existence de *glandes prostatiques* chez l'*Œcanthus* ; il est vrai qu'il n'a pas découvert non plus celles des *Gryllus*. Comme ces derniers en possèdent qui sont en connexion évidente avec la partie terminale du conduit éjaculateur, comme d'autre part l'*Œcanthus* se rapproche encore davantage des Locustides où les prostates sont bien différenciées, on ne peut guère hésiter à dire que ces organes doivent à fortiori se rencontrer chez l'*Œcanthus*.

VI

LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES LOCUSTIDES.

L'appareil génital des Locustides a été décrit par L. Dufour en prenant pour type *Ephippigera vespertina*. Voici le résumé de ses conclusions, desquelles il y a beaucoup à retenir, surtout au point de vue anatomique.

On reconnaît chez les mâles un *épididyme* et des *vésicules séminales*. Celles-ci sont remplies de sperme à l'époque du rut et occupent alors une grande partie de l'abdomen. Elles sont de deux ordre : 1° les vésicules séminales dites *antérieures* sont filiformes, simples ou bifurquées ; elles aboutissent à un corps arrondi qu'elles entraînent lorsqu'on les arrache en masse (L. Dufour pense que ce corps pourrait bien être un réservoir) ; 2° les vésicules séminales dites *postérieures*, plus petites et plus nombreuses, forment quatre groupes parfois difficiles à distinguer ; dans chacun des groupes, il y a une espèce de *noyau* ou corps central sur lequel les vésicules sont implantées comme les piquants sur le corps d'un hérisson ; l'auteur a cru voir que ces noyaux étaient creux à l'intérieur, mais il n'en est pas absolument certain. Dans le genre *Conocephalus*, il a reconnu aussi des vésicules séminales de deux ordres.

Enfin, il a signalé chez *Ephippigera vespertina*, de chaque côté du canal éjaculateur, un organe d'une sécrétion spéciale. Cet organe est arrondi, d'aspect lenticulaire, d'un blanc assez resplendissant et d'une consistance un peu élastique ; il paraît presque sessile ; une forte loupe permet d'apercevoir à sa surfare quelques rides légères. Ce serait une *glande prostatiforme*.

Chez les femelles d'*Ephippigera*, L. Dufour a décrit un organe qu'il *appelle sébifique* selon son habitude et qui s'insère à la partie supérieure de l'oviducte. En outre, il a signalé l'existence d'un vaisseau tubuleux, simple, filiforme, semi-diaphane, flexueux, qui s'insère sur l'oviducte à l'entrée de l'oviscapte ; il doute que ce soit un organe sécréteur dépendant de l'appareil génital puisque, dit-il, il n'a avec celui-ci aucune connexion directe ou immédiate.

Ce vaisseau a été aussi décrit par SIEBOLD et RŒSEL qui, eux, n'hésitent pas à le rattacher à l'organisme génital ; ils le considèrent comme un *appareil sébifique* et lui attribuent des fonctions glandulaires ainsi que des connexions avec la portion terminale de l'oviducte. Il va sans dire que, dans le cas des Locustides comme dans les autres, ces auteurs regardent avec raison comme un *receptaculum seminis* l'organe appelé *glande sébifique* par L. DUFOUR.

SIEBOLD a appelé l'attention sur une particularité très intéressante: il a trouvé dans le réceptacle séminal des Locustides (qu'il représente à tort comme ayant un canal vecteur long, recourbé et enroulé plusieurs fois sur lui-même) et notamment dans les genres *Locusta* et *Decticus*, des corps penniformes, composés de spermatozoïdes groupés. Il pense que ce sont des *spermatophores*, et il les décrit comme étant piriformes et munis d'un court pédoncule.

Il n'y a pas grande utilité à insister plus longuement sur les observations des auteurs anciens, tels que GAEDE et quelques autres. J'arrive à l'analyse des données fournies par BERLESE sur les Locustides au point de vue qui m'occupe.

BERLESE avance qu'il existe dans la verge des *Locusta* une valvule constituée par un repli de la muqueuse interne ; cette valvule partage la verge en deux cavités inégales : 1° la partie *antérieure*, très petite, qui reçoit les produits des testicules, est nommée par lui *spermocypsela* ; 2° la partie *postérieure* ou verge proprement dite, sur les parois latérales et inférieures de laquelle se remarquent deux orifices qui sont les embouchures des *glandes prostatiques* ; celles-ci sont constituées par deux gros sacs, disciformes, déprimés, avec un conduit vecteur excessivement court ; elles serviraient à sécréter du mucus destiné à lubréfier le vagin de la femelle. BERLESE ne parle pas des autres annexes du conduit éjaculateur ; mais il doit encore les considérer à tort comme de « *petits vaisseaux spermatiques* » ou vésicules séminales.

Chez les femelles, il décrit une *receptaculum seminis* ou *spermathèque* : « Il a, dit-il, un conduit passablement long, s'ouvrant dans le centre de la paroi supérieure de l'uterus. La vésicule est sphérique dans le genre *Locusta*, réniforme dans le genre *Conocephalus*, fusiforme dans le genre *Ephippigera*, etc. ». Il ne mentionne même pas le boyau aveugle inséré à l'extrémité de l'oviducte ; pourtant ce boyau qui prend parfois un très grand

développement, doit être considéré comme faisant partie de l'organisme génital, ainsi que je le démontrerai plus loin.

D'après ce qui précède, on peut supporter qu'il reste encore plus d'un problème à vérifier ou à résoudre se rapportant aux organes complémentaires internes de l'appareil génital des Locustides. C'est en vue d'y parvenir, du moins dans une certaine mesure, que j'ai entrepris des recherches sur les espèces suivantes :

Locusta viridissima, Linnée.
Decticus verrucivorus, Linnée.
— *albifrons*, Fabricius.
Ephippigera vitium, Serville.
— *bitterensis*.
Conocephalus mandibularis, Charpentier,
ou *tuberculatus*, Rossi.
Barbitistes serricauda, Fabricius.
Meconema varium, Fabricius, etc.

Locusta viridissima, ♂ Linnée.

L'appareil génital mâle, à l'état de turgescence séminale, occupe la plus grande partie de l'abdomen, lequel paraît en conséquence très gonflé. L'insecte incisé par la face dorsale, on distingue deux gros testicules d'aspect spongieux, de couleur verdâtre, composés d'un grand nombre de capsules spermatogènes très serrées (Pl. XXVI, fig. 7). Les canaux déférents, qui sont très longs et enroulés en spirale, forment des épididymes à partir de la pointe postérieure de chaque testicule. En arrivant près du conduit éjaculateur, l'enroulement épididymique cesse, les canaux déférents décrivent en arrière une anse en U et s'unissent au conduit éjaculateur un peu en aval de la jonction de deux canaux excréteurs de glandes. J'ai cherché à bien établir les connexions des divers canaux qui aboutissent en cet endroit et sur lesquelles les auteurs n'ont jamais à ma connaissance donné de renseignements précis : je crois avoir fait sur ce point des observations très exactes que je donnerai au cours de ma description.

Les organes annexés au conduit éjaculateur sont, ainsi que l'a avancé L. Dufour, au nombre de trois : 1° des *vésicules antérieures* ; 2° des *vésicules postérieures* ; 3° des *glandes prostatiques*. Cet auteur pensait qu'il y avait des spermatozoïdes dans les deux

premières catégories d'organes ; j'y ai au contraire rencontré un produit de sécrétion, ce qui me conduit à les considérer comme des tubes glandulaires de deux ordres, avec toutefois une petite réserve que j'expliquerai ultérieurement.

Ceux dits de premier ordre ou *antérieurs* sont placés entre les canaux déférents et les testicules ; ils forment un massif considérable de couleur un peu rosée s'étendant jusqu'à l'extrémité antérieure des testicules sur une longueur de dix millimètres, du moins à l'époque de l'accouplement ; un mois auparavant leur longueur n'est guère que de cinq à six millimètres. Il y a une cinquantaine de ces tubes de chaque côté, formant deux lobes presque confondus qui recouvrent en partie les canaux déférents. On pourrait croire que ces tubes viennent s'insérer tous à peu près à la même hauteur sur le conduit éjaculateur. C'est une erreur : examinant ces organes par la face ventrale, on peut mieux se rendre compte de leur disposition ; on découvre de chaque côté deux canaux excréteurs qui sont deux fois plus gros que les tubes glandulaires propres et qui s'embouchent à la partie postérieure du conduit éjaculateur un peu avant l'insertion des canaux déférents (Pl. XXVI, fig. 7). Le trajet de ces conduits excréteurs peut être suivi sur une longueur d'environ cinq millimètres, ce qui permet de s'assurer que chacun d'eux constitue pour ainsi dire l'axe longitudinal du massif glandulaire correspondant; tout autour de cet axe et surtout à son extrémité antérieure, se rattachent les cœcums glandulaires dont l'aspect d'ensemble paraît assez embroussaillé, à cause de l'inégale grandeur des tubes et de leur allure irrégulièrement divergente et un peu tortueuse.

Je pense que ce sont les canaux excréteurs ci-dessus décrits qui ont été entrevus par L. Dufour et considérés par lui comme des réservoirs ; peut-être avait-il seulement réussi à mettre en évidence leur terminaison postérieure qui est assez élargie.

Des coupes transversales et longitudinales exécutées dans les organes ci-dessus me permettent d'ajouter les renseignements suivants (Pl. XXVII, fig. 1) : chaque tube sécréteur a un diamètre d'environ 200μ ; à maturité sa paroi épithéliale est formée par une seule couche de cellules pavimenteuses renfermant un gros noyau le plus souvent ovoïde et allongé transversalement ; chez les immatures, les noyaux ont au contraire leur grand axe placé radialement ; il faut donc admettre qu'ils subissent une rotation pendant la sécrétion. A

l'extérieur, pour envelopper et soutenir la couche cellulaire, il existe, en dehors d'une mince membrane basale, une tunique péritonéale peu épaisse mais paraissant résistante, se colorant fortement par le carmin et présentant des noyaux qui, en coupe optique, sont ellipsoïdaux et aplatis. Cette enveloppe externe qui s'accole à la propria se rompt très rarement, alors même qu'un accident aurait provoqué des cassures dans la couche cellulaire. L'ensemble de la paroi est très mince : elle n'a qu'environ 20μ, ce qui donne pour chaque tube une cavité relativement considérable.

La sécrétion se présente sous plusieurs aspects suivant les stades auxquels on l'observe : tantôt elle paraît colorée régulièrement en rose par le carmin et forme un coagulum homogène ; tantôt on voit dans son intérieur une quantité considérable de sphérules serrés les unes contre les autres et qui rappellent des gouttelettes d'huile ; elles semblent être disposées dans les mailles d'un réticulum coloré en rose, les gouttelettes restant jaune pâle. Enfin, il est un autre fait qui paraît assez général : il se développe dans un certain nombre de cœcums, et sans doute progressivement dans tous, des granulations cristallines qui figurent une *poussière noirâtre* ; cette poussière envahit le coagulum, en allant de la périphérie au centre, jusqu'à ce qu'enfin le lumen en paraisse rempli.

L'organe ci-dessus étant étudié avant la sécrétion, on constate que les cellules sont alors cylindriques, allongées radialement et présentent chacune une protubérance arrondie dans l'intérieur de la lumière glandulaire qui est alors peu visible. Ces cellules sont bourrées de granulations excessivement fines au sein desquelles se creusent des vacuoles qui vont s'agrandissant en même temps que le lumen.

Vu ce qui précède, ce n'est pas trop s'avancer que d'attribuer à la glande ci-dessus un rôle important dans la formation des spermatophores, car elle fournit une quantité considérable de sécrétion à l'époque du rut.

En arrière de l'organe qui vient d'être étudié, on observe d'autres vésicules très serrées sur les fonctions desquelles il est bien permis d'avoir des doutes : L. Dufour les considérait comme des vésicules séminales de deuxième ordre et les croyait bourrées de spermatozoïdes à l'époque du rut ; j'estime que ce sont plutôt des tubes glandulaires particuliers. En effet, ils aboutissent en dernier lieu à un

tronc unique de chaque côté, lequel va s'insérer sur le tronc correspondant du premier appareil glandulaire, et c'est en aval de cette insertion que se fait celle des canaux déférents. D'autre part j'ai constaté la présence dans ces tubes d'une sécrétion non filamenteuse ; toutefois chez quelques individus, j'ai découvert des spermatozoïdes dans une vingtaine de cœcums situés de chaque côté en avant du massif.

Toutes les dimensions de ces tubes sont plus petites que celle des cœcums dits de premier ordre ; ils n'ont guère que deux millimètres de long sur 70 μ de diamètre ; ceux de la face ventrale sont encore bien plus serrés, moins longs et figurent une brosse. On estime avec raison qu'il y a au moins deux cents de ces tubes glandulaires de chaque côté ; ils dissimulent entièrement par la face dorsale le conduit éjaculateur et les glandes prostatiformes. Le plus souvent on peut y distinguer les quatre groupes signalés par L. Dufour qui en a donné un dessin exact dans ses grands traits, tout en omettant de préciser qu'ils aboutissent de chaque côté à un seul conduit collecteur très court. On peut voir et sentir les quatre *noyaux* autour desquels semblent se grouper et se groupent effectivement ces tubes « comme les piquants sur le dos d'un hérisson » ; on peut même arriver à isoler ces noyaux après un séjour assez long dans l'alcool à 60 degrés ; leur paroi externe est surtout formée par le tissu très serré des parois des tubes glandulaires qui sont très rapprochés au moment de leur insertion et sont réunis par du tissu conjonctif. Le centre de cet organe a un aspect rosé, tandis que la périphérie qui est moins dense paraît d'un blanc jaunâtre.

La coupe d'ensemble (Pl. xxvii, fig. 2), montre bien l'agencement des divers éléments autour des organes que L. Dufour désignait sous le nom de *noyaux*, tout en ignorant s'ils étaient creux ou non. En réalité, ces *noyaux* sont des réservoirs ellipsoïdaux dont les parois sont traversées par une multitude de canaux qui sont des tubes glandulaires s'ouvrant librement et sans rétrécissement sensible dans ces réservoirs.

Il y avait lieu de se demander si ce n'est pas dans ces derniers organes que se forment les *spermatophores* ; je n'ai jamais rien observé qui me permette de répondre affirmativement à cette question. J'ai bien vu, dans quelques coupes rapprochées du point d'insertion, des groupes de spermatozoïdes, mais je me suis assuré

que quelques-unes intéressaient le canal déférent incomplètement enlevé, tandis qu'une vingtaine d'autres appartenaient à des cœcums antérieurs qui doivent jouer le rôle de vésicules séminales.

Au point de vue histologique, ceux-ci ne diffèrent pas sensiblement des tubes de premier ordre : ils sont plus petits, la lamelle de soutien y est moins visible ; je n'y ai jamais observé de reticulum englobant des sphérules, mais seulement un coagulum très carminophile, au sein duquel prennent souvent naissance des granulations cristallines noirâtres extrêmement fines.

Outre les organes complémentaires précédents, il existe chez les mâles des *Locusta*, au-dessous des tubes glandulaires de deuxième ordre, deux petites vésicules placées de chaque côté du conduit éjaculateur et sur la face ventrale. Leur diamètre varie de un à deux millimètres. Elles se rattachent au conduit éjaculateur par un pédoncule très court mais nettement indiqué ; leur forme est celle d'un pois ou plutôt d'une lentille de couleur vert clair ou jaunâtre ; parfois elles ont un reflet argentin à l'un de leur pôle, d'autres fois suivant une zone équatoriale.

Les auteurs n'émettent que des hypothèses sur leurs attributions physiologiques : L. Dufour les considère comme des *glandes prostatiques* destinées à lubréfier le conduit éjaculateur ou le vagin ; Berlese a énoncé plus récemment la même opinion.

Quoi qu'il en soit, voici quelle est la structure de ces organes : bien que les coupes soient difficiles à réussir à cause de la fragilité du tissu, on remarque trois couches bien distinctes : à l'intérieur, une cuticule qui paraît homogène, peu dense, à travers laquelle je n'ai pas observé de canalicules ; puis une couche cellulaire composée d'un seul rang de cellules cylindriques, très allongées radialement et très serrées les unes contre les autres ; leur noyau est légèrement granuleux et le protoplasma peu abondant ; enfin, extérieurement est une forte enveloppe conjonctive d'aspect irrégulier et dont les noyaux sont petits. Je n'ai pas vu de tunique péritonéale.

La cavité de l'organe est remplie par un liquide clair, légèrement verdâtre, ce qui semble confirmer l'opinion qu'on se trouve ici en présence d'une *glande prostatique*. Les diverses couches qui constituent les parois de cette glande se clivent avec une grande facilité ; la couche conjonctive surtout s'enlève souvent comme une coquille de noix. La cuticule est friable ; non seulement elle se

divise en lamelles concentriques, mais encore elle se fissure radialement surtout en face des lignes de séparation des cellules ; en réalité, ce sont les plateaux de celle-ci qui ont une grande tendance à se séparer les uns des autres. Ces petits organes peuvent être comparés à ceux qui ont été décrits chez les *Gryllus*.

Locusta viridissima ♀, Linnée.

Cet insecte présente deux organes complémentaires internes de son appareil génital : 1° Un *receptaculum seminis* court et gros ; 2° un boyau en cœcum allongé, sinueux, inséré à la naissance de l'oviscapte et que je propose de désigner sous le nom de *boyau oviductal* par analogie avec la dénomination du boyau annexé aux calices ovariques de la plupart des Acridides.

Le *receptaculum seminis* (Pl. xxvii, fig. 3), s'embouche à la paroi dorsale de l'oviducte à peu près en son milieu. Il a une longueur totale d'environ cinq millimètres. On y distingue deux parties : 1° un *réservoir séminal* qui est ellipsoïdal et non sphérique comme le prétend Berlese ; à l'état de turgescence, le grand axe est double du petit et mesure environ 2 millim. 1/2 ; 2° un *canal séminal*, relativement gros, qui s'insère à la partie postérieure du réservoir dont il semble être la continuation rectiligne.

Cet appareil est couché sur l'oviducte au-dessus du ganglion nerveux terminal. Par la face ventrale, on ne peut distinguer que la calotte antérieure du réservoir dans l'angle de jonction des oviductes latéraux.

L'organe se détache bien à cause de sa couleur blanc mat.

Il a un aspect différent si on l'étudie un mois avant la ponte alors que les chapelets d'œufs sont à peine indiqués dans les gaînes ovigères : on constate qu'alors le réservoir séminal est cylindrique, recourbé, un peu aplati, avec de nombreuses rides dans lesquelles sont souvent logées de fines trachéoles formant un réseau à mailles serrées.

J'ai fait l'étude histologique de la spermathèque des *Locusta* par diverses méthodes : fixation par l'alcool fort et coloration massive par le picro-carmin ; même fixation et coloration par la méthode de

HEIDENHAIN ; fixation par l'acide osmique et coloration par l'un ou l'autre des procédés précédents. Voici le résumé des résultats obtenus :

La paroi du réservoir séminal est assez épaisse, ce qui lui donne une résistance, une élasticité très grande qui a pu faire croire à une forte enveloppe musculaire. Dans son ensemble, la structure rappelle celle qui sera décrite plus loin chez les Acridides, mais avec quelques variantes. On remarque dans la couche cellulaire deux rangées de noyaux ; ceux qui sont externes sont gros et clairs avec des granulations peu abondantes ; les autres sont plus petits, plus colorés par les réactifs et appartiennent à des cellules assez larges du côté interne, mais se rétrécissant vite à partir du noyau pour devenir effilées et se terminer à une faible distance de la membrane basilaire. Il existe aussi des canalicules plus fins, plus déliés que ceux des Acridides ; ils sont ou rectilignes ou légèrement sinueux et indiquent la présence de *glandes monocellulaires*. Le revêtement cuticulaire interne est mince et moins dense que chez les Acridides ; je n'y ai pas observé d'épines chitineuses. La couche cellulaire est entourée d'une mince tunique propre plus ou moins visible suivant les endroits, puis d'une enveloppe péritonéale qui présente de rares noyaux aplatis, enfin d'une assise musculaire et conjonctive assez épaisse.

La structure du *canal séminal* est identique à celle du réservoir; mais à mesure qu'on se rapproche de l'oviducte, on constate que la cuticule chitineuse devient plus épaisse, plus dense, qu'elle a une affinité plus grande pour les colorants ; que les cellules épithéliales deviennent cylindriques, allongées, se rétrécissant vers la face interne. Tout cela donne une certaine rigidité au canal séminal.

Ce qui précède est une nouvelle preuve que la *spermathèque* est non seulement un réservoir spermatique, mais qu'elle est en outre un *organe glandulaire* dont la sécrétion déversée sur les spermatozoïdes par un grand nombre de canalicules leur donne sans doute plus de vitalité et de mobilité.

Le deuxième organe annexé à l'oviducte des *Locusta* est situé en arrière du premier, à la naissance de l'oviscapte (Pl. XXVII, fig. 3). Il est constitué par un tube aveugle ayant un petit conduit vecteur apparent ; ce tube est d'une belle couleur blanche, assez gros, irrégulièrement contourné, un peu boursouflé; parfois il prend un tel

développement que ses replis recouvrent en partie le réceptacle séminal, ce qui pourrait faire croire à tort à une communication entre les deux organes ; lorsqu'il est bien étalé, il arrive jusqu'à la partie moyenne des ovaires et mesure 20 millimètres.

L. Dufour ne pensait pas que cet organe pût jouer un rôle dans la ponte ; Siebold et Rœsel estiment au contraire qu'il doit sécréter une matière glutineuse destinée à enduire les œufs. Cette dernière opinion est la plus plausible ainsi que je vais le démontrer (Pl. xxvii, fig. 5).

L'examen de coupes faites dans cet organe montre qu'il possède une paroi épithéliale formée de cellules granuleuses allongées, formant des digitations avec de petites cellules internes peu allongées ; au début de la sécrétion, la couche cellulaire présente de nombreuses papilles, ou plutôt des replis longitudinaux, une douzaine sur une coupe transversale (Pl. xxvii, fig. 5). Ces papilles s'atténuent et finissent par disparaître à mesure que la sécrétion a lieu. A l'extérieur, on voit une membrane basilaire apparente et une enveloppe péritonéale; à l'intérieur, un semblant de cuticule. Avant la sécrétion, la lumière glandulaire est à peu près nulle et les parois du boyau sont accolées ; mais peu à peu se forme un liquide glutineux, filant, qui se colore en clair par les différents réactifs. Ce liquide ne présente jamais de reticulum ou de fibrilles comme le *boyau calicial* des Acridides.

Le *boyau oviductal* se développe surtout aux approches de la ponte, ce qui donne à penser qu'il fournit une sorte de glu pour enduire les œufs. J'ai maintes fois essayé de faire pondre des Locustes dans du sable fin et laissé sécher lentement ; les grains de sable restaient fortement adhérents aux œufs. Il n'en était pas de même si, prenant les œufs mûrs dans les calices ovariques, je les roulais dans le même sable ; dans ce cas le gravier adhérait moins fortement aux œufs. Cette expérience permet de conclure comme je l'ai fait précédemment pour ce qui est des fonctions du boyau oviductal.

Decticus albifrons ♀ et ♂ Fabricius.

Les deux espèces du genre *Decticus* que j'ai disséquées, *D. albifrons* et *D. verrucivorus*, ne présentent pas de différences, du moins pour ce qui est de leurs organes génitaux. On peut même dire

aussi qu'il y a sur ce point ressemblance complète avec *Locusta vissidissima*. Les quelques détails que je crois devoir ajouter s'appliquent à ces trois espèces qui sont à peu près de même taille.

Tout l'ensemble des tubes glandulaires de l'organe génital mâle se développe sur une longueur totale d'environ huit millimètres, se répartissant à peu près par moitié entre les deux catégories de tubes si l'on suppose ceux-ci bien étalés. Les premiers tubes s'embouchent de chaque côté sur un tronc longitudinal axial ainsi qu'il a été dit à propos des *Locusta* ; ce tronc reçoit un peu avant sa fin le conduit excréteur des tubes de deuxième ordre. Ceux-ci sont très fournis de tissu conjonctif à leur base et se groupent autour de quatre réservoirs (Pl. XXVI, fig. 7). Si l'on cherche à écarter par la face dorsale les tubes de deuxième ordre en vue de découvrir le conduit éjaculateur, on y arrive difficilement ; si au contraire, on le cherche par la face ventrale, on réussit sans peine à le mettre en évidence. On distingue alors, de chaque côté du conduit éjaculateur et vers sa fin, deux petites vessies transparentes, en forme de lentilles ovalaires de $1^{mm}1,2$ de diamètre et de couleur grise, légèrement verdâtre. Ce sont les *glandes prostatiques* qui ressemblent à celles des *Locusta* tout en paraissant toutefois un peu plus allongées au lieu d'être régulièrement circulaires.

Les femelles des Dectiques présentent aussi deux annexes de l'oviducte : une *spermathèque* et un *boyau oviductal*. Ce dernier organe m'a paru excessivement long ; étalé, il mesure 35 millimètres; il décrit des courbes et des sinuosités accentuées et cache presque entièrement la spermathèque. On comprend qu'à première vue, L. Dufour se soit demandé si ce boyau n'était pas un organe sécréteur dont la spermathèque était le réservoir.

L'étude de la structure histologique de ces deux organes ne révèle aucune différence avec la description qui a été donnée à propos des *Locusta* ; il est donc inutile d'y revenir.

Ephippigera vitium, ♀ et ♂, Serville.

Le plan d'ensemble de l'appareil génital mâle est le même que celui des Locustides précédents. Il n'y a à noter que quelques détails : les testicules sont moins étalés, plus rapprochés de l'axe longitudinal

et disposés verticalement ; les tubes glandulaires de premier ordre sont souvent un peu renflés à leur extrémité flottante ; ceux de deuxième ordre sont disposés autour de quatre centres plus visibles que chez les *Locusta* et *Decticus* ; vers leur partie antérieure ils présentent quelques touffes rouges ou violettes. Cette coloration est due au contenu des tubes ; en effet, à un fort grossissement on reconnaît dans leur intérieur la présence de longs filaments violets ressemblant à des groupes de spermatozoïdes présentant des spirales ou des hélices bien visibles.

Je signale ce fait sans pouvoir en donner l'explication qu'en admettant la présence dans ces *touffes* de spermatozoïdes colorés.

Les *glandes prostatiques* sont disposées comme celles des *Locusta* et *Decticus*, mais plus petites et plus sessiles.

A propos des femelles, Berlese a avancé que la spermathèque est fusiforme au lieu d'être sphérique comme dans le genre *Locusta*. D'après mes observations, il est incontestable que la spermathèque n'est pas absolument identique dans les deux genres ; la différence est peu sensible, mais n'en existe pas moins : le réservoir séminal est plutôt ellipsoïdal chez les *Locusta* et ovoïde chez les *Ephippigera* Quant au boyau oviductal il mesure non étalé 18 milimètres et 30 millimètres lorsqu'il est développé ; sa couleur blanche contraste avec la coloration jaune sale de la spermathèque ; comme dans le genre précédent, il présente de nombreuses et fines trachéoles.

Les données ci-dessus s'appliquent aux annexes génitales, mâles et femelles d'*Ephippigera Bitterensis*.

Conocephalus mandibularis, ♀ et ♂, Charpentier.

L'appareil génital mâle de *Conocephalus mandibularis* diffère d'une façon assez notable de celui des types précédents. C'est une constatation que l'on fait rapidement dès que la dissection a permis d'observer les organes. Ce qui frappe d'abord, c'est la forme turbinée et bilobée des testicules avec troncature brusque en avant ; c'est aussi la grosseur insolite des canaux déférents dans lesquels on ne remarque aucune trace d'enroulement épididymique ; tout au plus, y a-t-il quelques légères sinuosités à l'approche du conduit éjaculateur.

Tous ces faits n'avaient pas échappé à la perspicacité de L. Dufour qui a en outre fait connaître l'anatomie des organes annexes : « Les *vésicules séminales*, dit-il, sont aussi de *deux ordres*. Les unes, courtes, extrêmement nombreuses, ovalaires ou arrondies, forment en arrière une sorte de brosse ou de goupillon. Les autres, plus antérieures, allongées, d'un jaune plus ou moins safrané, sont débordées par deux vésicules beaucoup plus longues, filiformes, flexueuses ».

J'ajouterai que toutes ces vésicules sont relativement plus courtes que chez les Locustides précédents et plus arrondies à leur extrémité ; elles sont réunies en un seul massif au-dessus du conduit éjaculateur ; mais elles se séparent facilement en deux lobes sous lesquels on découvre le conduit éjaculateur qui est fort court et m'a paru être privé de glandes prostatiques. La plupart des vésicules ci-dessus sont des cœcums glandulaires dans lesquels j'ai vu souvent les cristaux noirâtres signalés précédemment ; mais j'ai distingué aussi dans quelques coupes des spermatozoïdes agglomérés en pinceaux et j'ai acquis la certitude que ces coupes appartenaient aux deux vésicules décrites comme étant plus grandes que les autres, et qui doivent jouer le rôle de *vésicules séminales*.

Chez les femelles, je n'ai vu qu'une seule annexe de l'oviducte, le *receptaculum seminis*. Quant au *boyau oviductal*, qui était si développé dans les genres *Locusta*, *Decticus*, *Ephippigera*, il ne se retrouve pas ici. La spermathèque, que Berlese regarde comme réniforme, a plutôt un réservoir globuleux, allongé et plus ou moins recourbé d'arrière en avant. Le canal séminal, comme cela paraît être la règle chez les Locustides, est gros, court, à peu près rectiligne ; il est couché sur l'oviducte, comprimant ainsi le ganglion terminal. L'étude histologique a montré que la structure de ces organes ne présente rien qu'il soit utile de noter.

Barbitistes serricauda, ♀ et ♂, Fabricius.

Les organes mâles de cet Orthoptère sont encore disposés sur le même plan que chez les individus précédents, le genre *Conocephalus* excepté. L'ensemble rappelle à peu près ce qui a été vu chez les *Ephippigères* : il existe des *tubes glandulaires* de deux catégories et des *glandes prostatiques* ; mais tous ces organes paraissent plus

intimement appliqués contre la face ventrale. Les canaux déférents, cachés par les tubes glandulaires, sont sinueux, mais moins enroulés que chez les *Ephippigères* et les *Locustes* ; ils rampent en partie sur la face ventrale, assez rapprochés de la ligne médiane. Les tubes glandulaires de premier ordre sont assez gros et de couleur jaunâtre ; il y en a une vingtaine de chaque côté dont les bouts flottent surtout du côté dorsal et en avant. Les tubes de deuxième ordre sont très fins et très nombreux ; il en existe plusieurs centaines de chaque côté qui paraissent répartis seulement en deux lobes tandis qu'il y en a quatre chez les *Ephippigères* ; ils sont surtout serrés du côté ventral. Le conduit éjaculateur est assez court ; néanmoins il porte bien visible, de chaque côté, une *glande prostatique* ovoïde, légèrement déprimée et presque sessile. Dans quelques échantillons, les glandes prostatiques avaient dû m'échapper, ce qui avait jeté quelques doutes dans mon esprit ; mais de nouvelles dissections me permettent d'affirmer leur existence d'une manière indiscutable.

Chez les femelles, il y a deux organes annexés à l'oviducte : une *spermathèque* et un *boyau oviductal*. La première a un réservoir ovoïde allongé avec un canal séminal relativement gros. Quant au boyau oviductal, il est sinueux, boursouflé et tassé à l'extrémité postérieure de l'abdomen ; il est plus ramassé que dans les genres précédents. Développé, il a environ 11 millimètres de longueur ; au moment de la ponte, il est gonflé, turgescent ; après, il est ratatiné. Cette observation confirme ce qui a été dit à propos des attributions physiologiques de cet organe.

Meconema varium, ♀ et ♂, Fabricius.

Ce joli petit insecte possède un appareil génital mâle qui semble être une simple réduction de celui des *Locustes*. Examiné par une face latérale, il présente un testicule ovalaire dont le grand axe est oblique et a 2 mill. 1/2 de longueur ; de la partie inférieure et à peu près médiane de ce testicule, part un canal déférent qui se dirige vers la face ventrale où il décrit un assez grand nombre de sinuosités peu accentuées figurant un épididyme. En arrière du testicule, on découvre les tubes glandulaires de *premier ordre* qui semblent resserrés dans un espace de 2 mill. 1/2 de largeur, compris entre le testicule et les tubes de deuxième ordre, mais on

les retrouve en plus grand nombre à la face ventrale où ils s'épanouissent entre les deux testicules. Leur longueur moyenne est de six millimètres, leur couleur est jaunâtre ; il y en a bien une quarantaine de chaque côté.

Les tubes dit de *deuxième ordre*, occupent un espace plus important latéralement, mais plus réduit du côté ventral ; ils constituent deux masses accolées, formées de plusieurs centaines de petits tubes jaunâtres ; ces tubes sont si serrés les uns contre les autres que leur ensemble offre une résistance comparable à celle des testicules. A peu près au milieu de ces tubes, mais plus rapproché du bout antérieur, se remarque de chaque côté un *bouquet* de quatre à six vésicules plus colorées et un peu plus grosses que les autres, ce qui rappelle le cas des *Ephippigères*. Après coloration en masse par le picro-carmin, ces bouquets se détachent mieux encore, car ils sont noirâtres au milieu de vésicules colorées en rouge.

A un fort grossissement, on distingue dans ces vésicules spéciales une grande quantité d'agglomérations ovoïdes composées de filaments rectilignes très serrés, qui doivent être considérés comme des spermatozoïdes.

Il existe aussi de chaque côté du conduit éjaculateur, deux petits corps ovalaires de un millimètre de diamètre, qui sont des glandes *prostatiques*.

Chez les femelles, on constate la disparition du *boyau oviductal*. Ce fait a déjà été signalé par d'autres observateurs. L'organe unique annexé à l'oviducte, est un *receptaculum seminis* ou *spermathèque*; il est renflé en massue. Le réservoir s'atténue peu à peu en un canal séminal rectiligne qui se couche sur l'oviducte et n'est pas visible par la face ventrale ; il se détache bien par sa couleur blanche. On pourrait se demander s'il s'agit d'un boyau oviductal ou d'une spermathèque ; mais le doute n'est pas possible : sa forme est caractéristique et on trouve dans son réservoir des spermatozoïdes après la fécondation.

L'histologie de tous ces organes ne présente rien de particulier, qui les différencie de ceux des autres Locustides précédemment étudiés.

Bien que mes recherches aient porté sur une demi-douzaine de genres seulement parmi tous ceux, dont la plupart exotiques, qui

composent la grande famille des Locustides, il me paraît utile de dégager les conséquences principales des diverses observations que j'ai pu faire.

1° Contrairement aux assertions de L. Dufour, qui considère les tubes annexés au conduit éjaculateur comme des vésicules séminales, et à celles de Berlese, qui les désigne sous le nom de « petits vaisseaux spermatiques », ces organes sont des glandes destinées à sécréter l'enveloppe des *spermatophores*.

2° Les tubes de *premier ordre* sont exclusivement glandulaires ; il n'y a aucun doute à avoir à ce sujet. Quant aux tubes de *deuxième ordre*, ils le sont aussi presque en entier ; dans nombre d'échantillons, je n'y ai rencontré aucun spermatozoïde. Chez d'autres, j'en ai trouvé dans une *touffe* située en avant de chaque massif de deuxième ordre. Dans ce cas, il y aurait une sorte d'adaptation de quelques cœcums au rôle de *vésicules séminales*.

3° Les *organes prostatiques* communiquent effectivement avec le conduit éjaculateur en sa portion sub-terminale. Leur existence paraît à peu près générale chez les Locustides ; ils ont une forme peu différente suivant les genres.

4° La *spermathèque* existe chez tous les Locustides ; il n'en est pas tout à fait de même du boyau oviductal qu'on ne rencontre pas chez les *Meconema* et *Conocephalus*.

5° Les Locustides se rapprochent des Mantides et des Gryllides par les diverses annexes du conduit éjaculateur. Les femelles s'éloignent des Mantides parce qu'elles ne forment pas d'oothèque ; certaines n'ont d'autre annexe qu'une *spermathèque* comme chez les *Gryllus* ; celles qui ont un *boyau oviductal* — et ce sont les plus nombreuses — peuvent être rapprochées du genre *Œcanthus*.

6° Il est difficile de reconnaître des formes comparables à celles de la famille des Acridides. Tout ce qu'on peut faire remarquer, c'est que dans cette dernière famille, on trouve aussi, au milieu des cœcums glandulaires, des vésicules séminales qui s'en différencient peu au point de vue anatomique ; on peut ajouter aussi qu'on y distingue de nombreux canalicules dans l'épithélium et l'intima de la spermathèque.

Je ne veux pas reproduire ici des discussions trop détaillées ; mais il est utile de mentionner qu'en particulier je me suis arrêté

longuement à l'étude des cœcums glandulaires de deuxième *ordre* et du *boyau oviductal*.

L'examen d'un certain nombre de *Decticus* et de *Locusta* m'avait fait d'abord supposer qu'il n'existait aucune vésicule séminale chez les mâles des Locustides. C'eût été un cas analogue à celui des *Gryllus* et des *Brachytrypes*, où les fonctions des vésicules séminales sont uniquement réservées à une portion renflée des canaux déférents. Cette conclusion paraissait d'autant plus admissible qu'il existe chez les Locustides des enroulements épididymiques bien développés et volumineux. Mais l'étude de divers échantillons du genre *Ephippigera*, tels que *E. vitium*, *E. Bitterensis*, etc., m'a fait modifier quelque peu mon opinion : en effet, j'ai distingué, en avant des massifs glandulaires dits de deuxième ordre, *deux touffes* symétriques, composées chacune d'une quinzaine de cœcums et renfermant des filaments spermatiques contournés et colorés. Dans les mêmes individus, j'ai constaté que tous les autres cœcums étaient remplis d'une sécrétion coagulée, très finement granuleuse, renfermant parfois une poussière noirâtre. Cette constatation était importante à faire, car on aurait pu m'objecter que j'avais observé des immatures et que, chez des individus plus avancés en âge, tous les cœcums de deuxième ordre auraient été trouvés pleins de spermatozoïdes. Il est bien évident qu'on en aurait rencontrés aussi dans les *noyaux* ou *réservoirs* centraux du système. Or j'ai isolé plusieurs de ces noyaux, en enlevant avec précaution tous les cœcums qui paraissent s'implanter sur eux. Je n'ai jamais rencontré de filaments spermatiques dans leur cavité, quelque attention que j'ai mise à les rechercher. Il est donc probable que le rôle de ces réservoirs se borne à recevoir la substance sécrétée qui s'y accumule jusqu'à ce qu'elle soit utilisée pour la formation des *spermatophores* dans une portion sub-renflée du conduit éjaculateur.

Quant au *boyau oviductal*, j'ai déjà dit que ses fonctions devaient consister à sécréter une sorte de liquide glutineux destiné à protéger les œufs. On ne peut émettre à ce sujet que deux hypothèses : Ou ce liquide a pour but de faciliter le glissement des œufs dans l'oviscapte ou bien il leur constitue seulement un enduit protecteur.

Il n'est pas illogique de lui attribuer les deux rôles simultanément ; mais je crois que le second est plus important que le premier, ainsi que cela ressort d'une expérience que j'ai relatée

précédemment. J'ai d'ailleurs fait à ce sujet un certain nombre d'observations que je vais résumer :

1° Le *boyau oviductal*, qui est presque filiforme et dont le cavité est presque insensible chez les immatures, devient rapidement gros, boursouflé, tendu à l'approche de la ponte ; sa cavité s'est creusée et s'est remplie d'une sécrétion visqueuse et filante.

2° Son insertion se fait à l'extrémité de l'oviducte, au-dessus de l'infundibulum formé à la naissance de l'oviscapte et dans lequel l'œuf séjourne pendant plusieurs secondes.

3° Pour étudier la ponte des Locustes, j'ai eu l'idée d'en enfermer un certain nombre dans une cage au milieu de laquelle se trouvait un tambour d'enfant, à peau fine et bien tendue, sur laquelle je plaçais des couches de sable fin de 10 à 40 millimètres d'épaisseur, par additions successives. De cette manière, je pouvais, en entendant le coup frappé par l'oviscapte sur la membrane, saisir exactement le commencement de la ponte, calculer le temps passé par l'œuf dans l'entonnoir de l'oviscapte jusqu'à ce qu'il soit bien enduit du liquide protecteur. A l'époque de la pleine ponte, cette expérience est curieuse à répéter ; on peut avoir plusieurs Locustes pondant en même temps en se cramponnant pour ainsi dire au rebord du tambour. A mesure que la couche de sable devient plus épaisse, le coup frappé par l'oviscapte est moins sensible ; on ne l'entend plus lorsque cette couche a atteint une épaisseur d'environ deux centimètres et demi.

VII

LES ORGANES COMPLÉMENTAIRES INTERNES DE L'APPAREIL GÉNITAL DES ACRIDIDES

La famille des Acridides est celle dans laquelle L. Dufour a étudié le plus grand nombre de types, appartenant aux genres *Acridium*, *Œdipoda*, *Caloptenus*, *Truxalis*, *Tettix* et *Tridactylus*. D'après lui, les organes annexes du conduit éjaculateur, qu'il nomme

vésicules séminales, sont moins nombreux que dans les autres familles d'Orthoptères ; il n'y en a qu'une douzaine de chaque côté, tubuleuses, filiformes, diaphanes ou blanchâtres, suivant le degré d'élaboration du sperme. Chez *Œdipoda cœrulescens*, qu'il a pris pour type de sa description, il a vu au milieu des vésicules séminales deux corps distincts d'une couleur orangée qu'il a considérés provisoirement comme des *épididymes*. Dans les autres Acridides qu'il a étudiés, il n'a pas noté de différences ; toutefois, chez *Tettix subulata*, l'épididyme jaune briqueté est en quelque sorte rudimentaire et consiste en un sachet simple, rempli d'un sperme plus ou moins floconneux.

Chez les femelles, il a décrit deux sortes d'annexes internes de l'appareil génital : 1° parallèlement aux gaînes ovigères est un *boyau* borgne et flexueux, plus ou moins boursouflé dont il ignore les attributions physiologiques ; 2° il existe une *glande sébifique* consistant en un vaisseau tubuleux, filiforme, diversement replié et terminé par un *renflement ovoïde* à son extrémité libre.

Le *Tettix subulata* présente une *glande sébifique* très particulière: elle consiste en un vaisseau sécréteur ployé sur lui-même, divisé à son bout flottant en deux digitations divergentes, et en un réservoir courbé en crosse. C'est dans l'angle de la crosse que se fait l'insertion du vaisseau sécréteur. Ce dernier a une couleur violacée, ce qui fait supposer à L. Dufour que les œufs des *Tettix* doivent être de couleur violette : hypothèse qui nous paraît singulière maintenant que nous savons que la *glande sébifique* ci-dessus n'est autre chose qu'un *receptaculum seminis*. L'auteur signale encore un fait spécial : les Tetticides sont privés du boyau sécréteur parallèle aux gaînes ovigères ; les *Tridactyles* sont dans le même cas ; mais ils ont une glande sébifique analogue à celle des autres Acridides.

A côté d'observations justes, L. Dufour en présente d'autres fort incomplètes ou erronées : je me réserve de l'établir ultérieurement.

Les Acridides ont aussi été étudiés par Siebold ; son mémoire a été inséré dans *Müller's Arch.* (1837). L'auteur se reporte volontiers aux travaux de Hegetschweiler (1). C'est d'après ce dernier qu'il fait remarquer, avec raison d'ailleurs, que la capsule du *receptaculum seminis* est parfois insérée latéralement à une faible distance de l'extrémité du canal séminal.

(1) Hegetschweiler. De insectorum genitalibus Dissertatione, Turici, 1820.

SIEBOLD avance aussi que les appendices glandulaires du vagin manquent chez les Acridides. Il ne décrit pas le boyau flexueux, parallèle aux ovaires que L. DUFOUR a signalé dans le genre *Acridium* de FABRICIUS.

Les auteurs n'acceptent pas sans réserves les appréciations des naturalistes précédents : ainsi MAURICE GIRARD fait remarquer que chez *Œdipoda fasciata* mâle, les organes appelés *vésicules séminales* par L. DUFOUR sont *peut-être des glandes* constituées de chaque côté par une douzaine de filets tubuleux, au milieu desquels on voit deux corps orangés qui constituent *probablement* aussi deux glandes à replis très serrés ; mais il n'émet là qu'une hypothèse, qu'il n'a jamais cherché à vérifier et qui n'est d'ailleurs pas tout à fait conforme à la vérité. Pourtant c'est déjà quelque chose que de ne pas accepter aveuglément les assertions de L. DUFOUR. En revanche, pour ce qui est des organes femelles, ce dernier semble avoir été l'unique inspirateur de MAURICE GIRARD qui répète après lui que les Acridides possèdent, annexée à l'oviducte, une *glande sébifique* sécrétant l'enduit des œufs. C'est la réédition d'une erreur.

Un autre naturaliste, BERLESE (1) a présenté des observations intéressantes sur les *Acridides* et les *Truxalides* ; il avance, en insistant sur ce fait, que dans ces deux groupes, l'uterus ou plus exactement l'oviducte, qui est plus long que de coutume, est partagé transversalement en deux chambres séparées par la vulve ; la partie antérieure est l'oviducte proprement dit, tandis que la partie postérieure est désignée par BERLESE sous le nom de *chambre prevulvaire*. Or, c'est dans la paroi supérieure de la chambre prévulvaire que débouche le conduit vecteur de la *spermathèque*, lequel est pelotonné sur lui-même. Ce que j'ai pu voir chez *Truxalis nasuta*, *Pachytylus migratorius*, *Acridium peregrinum*, me fait considérer comme exacte l'observation précédente. Mais le dessin que donne BERLESE de la spermathèque de *Caloptenus italicus* est inexact, du moins pour ce qui est du conduit séminal.

Ayant eu à ma disposition un assez grand nombre d'espèces d'*Acridides*, j'ai pu recueillir quelques faits qui présentent un certain intérêt et à propos desquels je donnerai des descriptions aussi détaillées que possible.

(1) BERLESE. Loc. cit.

Voici la liste des principales espèces étudiées :

Stenobothrus pratorum, FIEBER.
— *viridulus*, LINNÉE.
— *elegans*, CHARPENTIER.
Gomphocerus rufus, LINNÉE.
— *biguttatus*, CHARPENTIER.
Truxalis nasuta, LINNÉE.
— *variabilis*, KLUG.
Eremobia cisti, FABRICIUS.
Sphingonotus octofasciatus, SERVILLE.
Pamphagus hespericus, RAMBUR.
— *elephas*, LINNÉE.
Œdipoda fasciata, SIEBOLD.
— *cœrulescens*, LINNÉE.
Stauronotus maroccanus, THUNBERG.
Pachytylus migratorius, LINNÉE.
Acridium ægyptium, LINNÉE.
Caloptenus italicus, LINNÉE.
Ædaleus nigrofasciatus, DE GÉER.
Tetrix subulata, LINNÉE.
— *bipunctata*, LINNÉE etc.

Genre **Stenobothrus**, ♂, FISCHER.

Ayant étudié de nombreux individus appartenant au genre *Stenobothrus*, et notamment *S. pratorum*, FIEBER, *S. viridulus*, LINNÉE, *S. elegans*, CHARPENTIER, etc., sans remarquer dans les annexes génitales internes aucune différence, il me suffira de prendre le premier cité pour type de mes descriptions.

Dans le genre *Stenobothrus*, les testicules, entourés d'une tunique vaginale jaunâtre, sont réunis en une seule masse formée de deux fascicules accolés de capsules spermatogènes qui reposent sur le tube digestif. De l'extrémité antérieure de chaque testicule part un canal déférent, capillaire, qu'on peut suivre assez facilement bien qu'il ne présente sur son trajet aucun enroulement épididymique. On arrive ainsi à un massif de tubes en cœcums situés à la face ventrale, sous le tube digestif, et qui viennent s'emboucher à la hauteur des canaux déférents sur la partie antérieure du conduit

éjaculateur. Ce sont ces tubes que L. DUFOUR désigne sous le nom de *vésicules séminales* parce qu'il les croyait remplis de sperme au moment du rut. D'autres auteurs pensent que ce sont *peut-être* des *glandes*.

Or, je crois avoir établi que si la plupart de ces cœcums sont des *glandes*, quelques-uns seulement sont des *vésicules séminales*. Ces dernières se différencient parfois anatomiquement des tubes glandulaires, mais pas toujours d'une manière bien nette.

Une nouvelle description des organes ci-dessus est nécessaire pour apporter soit des correctifs, soit des compléments (Pl. XXVIII, fig. 2) ; cette figure suffit pour la plupart des mâles des Acridides).

Les tubes aveugles annexés au conduit éjaculateur des *Stenobothrus* sont au nombre de dix à douze de chaque côté, réunis en un seul massif qu'on sépare sans peine en deux fascicules à peu près symétriques. Ils sont de grandeur inégale et diversement contournés ou repliés : tandis que les uns, lorqu'ils sont étalés, arrivent à l'extrémité antérieure du testicule et comptent dix millimètres de longueur ; les autres sont deux fois plus courts ; quelques-uns sont repliés une fois, deux fois sur eux-mêmes, d'autres sont presque rectilignes et à peine recourbés à leur extrémité libre. Toutes ces variations font que leur ensemble a un peu l'aspect embroussaillé. Leur couleur est généralement blanche ou gris clair. L. DUFOUR expliquait les différences de coloration par les degrés divers d'élaboration du sperme ; or, j'ai procédé bien souvent à l'extraction rapide de ces organes pour les examiner au microscope et je n'ai rencontré des spermatozoïdes que dans quelques-uns, jamais dans le plus grand nombre. Cette première constatation m'a conduit à penser que la plupart de ces tubes aveugles sont des *glandes* au milieu desquels il y en a d'autres qui seuls jouent le rôle de *réservoirs séminaux*.

Il s'agissait d'isoler ceux-ci et d'arriver à les caractériser. En étudiant ces organes par des dissections multipliées, on finit par en remarquer un de chaque côté qui est d'une couleur plus blanche, et qui est en outre entouré d'une couche de *tissu adipeux jaunâtre ;* l'examen microscopique permet de découvrir dans ce cœcum des *spermatozoïdes*. Quant aux autres cœcums, on ne voit dans leur cavité qu'un liquide filant qui se coagule par les agents fixateurs ; j'en conclus que ce sont des tubes glandulaires.

Au point de vue histologique, ces derniers organes ont la constitution suivante : leur section est circulaire, avec un diamètre moyen de 200 μ ; leur paroi épithéliale est d'épaisseur variable suivant le stade auquel on l'examine. A maturité l'enveloppe est formée d'une seule assise de cellules pavimenteuses régulières, où le nombre des cellules est d'environ une vingtaine ; les noyaux sont gros, très carminophiles, sphéroïdaux avec des granulations très abondantes ; le protoplasma cellulaire paraît finement granuleux ; extérieurement on voit une tunique propre. Tantôt ces tubes sont vides, et alors leur paroi est fort peu épaisse, ce qui indique évidemment que l'excrétion a eu lieu ; tantôt ils sont presque remplis par une sorte de coagulum homogène ou à grains excessivement fins, mais jamais filamenteux, ce qui fait supposer qu'il s'agit d'un produit de sécrétion. De temps en temps, j'ai eu l'occasion de constater, au sein du coagulum, la présence de petites granulations noirâtres qui varient d'aspect avec le déplacement du foyer ; elles rappellent de petits cristaux de carbonate de chaux ; on peut les rapprocher de celles qui ont été décrites chez les Locustides, mais elles sont moins grosses.

A mesure qu'on se rapproche du conduit éjaculateur, l'aspect des tubes glandulaires change : tandis que sur la plus grande partie de leur longueur, ils présentent une fine enveloppe péritonéale avec de rares noyaux aplatis et allongés dans le sens transversal, ils offrent près du conduit éjaculateur une lumière glandulaire rétrécie dans de grandes proportions ; en outre, ils sont entourés par cinq ou six couches de tissu conjonctif d'aspect fibrillaire, peut-être avec quelques fibres musculaires, ce qui doit exercer une influence sur la sortie de la matière sécrétée.

Quant aux *vésicules séminales*, elles sont presque identiques comme structure aux tubes glandulaires ; j'ai bien remarqué qu'à la suite de la coloration massive par le picro-carmin, elles sont seulement rose pâle de même que les spermatozoïdes qu'elles renferment ; leur enveloppe péritonéale est aussi un peu plus épaisse et plus régulière. Dans l'intérieur se voient les *spermatozoïdes* plus ou moins abondants suivant les cas : ils se présentent généralement comme des paquets de filaments contournés ou seulement sinueux ; parfois on ne distingue que des coupes optiques figurant des granulations. A l'entrée des vésicules séminales, j'ai vu des spermatozoïdes encore attachés aux débris de la cellule-mère ; cette dernière avait

l'aspect d'une demi-sphère colorée en rouge, de la base de laquelle des filaments rectilignes de couleur rosée semblaient s'échapper en figurant un pinceau. Cette constatation me fait dire que les spermatozoïdes, ou du moins certains, achèvent de se développer dans les vésicules séminales, qu'ils y abandonnent les débris de la cellule mère, soit en vertu d'une sorte de vitesse acquise, soit par l'influence d'une sécrétion ; puis ils cessent d'être rectilignes pour prendre un aspect légèrement sinueux ou contourné. Ces faits permettent d'avancer que dans les vésicules séminales, les spermatozoïdes achèvent leur développement et acquièrent sans doute l'agilité qui leur est nécessaire pour remplir leur rôle fécondateur.

Genre **Stenobothrus**, ♀, Fischer.

Chez les femelles de *Stenobothrus*, l'oviducte est relativement très long, comme d'ailleurs chez la plupart des Acridides. Il est partagé transversalement en deux par la vulve, la partie postérieure ou *chambre prévulvaire* constituant un vestibule copulateur. C'est à l'extrémité de ce vestibule et à la paroi dorsale que s'insère le conduit vecteur du *receptaculum seminis*. Outre cet organe annexe, il en existe un autre, déjà décrit par L. Dufour, et qui se présente sous l'aspect d'un *boyau sinueux*, prolongeant le calice en avant. Je propose de désigner cet organe sous le nom de *boyau calicial* pour rappeler sa forme et l'endroit où il s'insère.

Je décrirai successivement : 1° le *receptaculum seminis* ; 2° le *boyau calicial*, et je suivrai le même ordre chez les autres Acridides étudiés dans la suite de ce mémoire.

Le *receptaculum seminis* se découvre après avoir écarté les ovaires et récliné ou enlevé le tube digestif ; il est appliqué contre la face ventrale de l'abdomen, entre celle-ci et les organes de la digestion. Complètement développé, il a 30 millimètres de longueur. Pour la description, il est commode de distinguer deux parties : 1° le *réservoir séminal*, et 2° le *canal séminal* (Pl. xxviii, fig. 4).

Le *réservoir* a une forme cylindroïde, allongée (2 à 3 millimètres) ; il est arrondi en forme de calotte sphérique en avant, tandis qu'en arrière, il paraît se terminer en pointe mousse. Il faut un examen attentif pour se rendre un compte exact des relations du

réservoir avec le canal séminal : on arrive à constater que le réservoir n'est pas dans le prolongement du canal, qu'il n'est qu'une vésicule, une sorte de bourgeon placé sur le côté de ce canal ; celui-ci se continue au delà du point d'insertion du réservoir en s'atténuant peu à peu, et paraît former une sorte d'*appendice* au réservoir. A cause de son aspect, on peut désigner cet appendice sous le nom d'*éperon* (Pl. XXVIII, fig. 3).

Le *canal séminal* est inséré à la partie postérieure et un peu sur le côté du réservoir ; il se dirige en ligne droite vers la partie antérieure en s'accolant intimement au réservoir, contourne ce dernier, passe de l'autre côté, se dirige vers l'éperon et, à la hauteur de celui-ci, rebrousse chemin pour repasser une deuxième fois en avant du réservoir, se glisser au-dessus de l'oviducte, décrire un tour de spire et finir par s'emboucher à la paroi dorsale de la chambre prévulvaire, par un renflement assez peu apparent, dit *renflement sus-oviductal*.

Dans sa position naturelle, le *receptaculum seminis* est peu visible par la face ventrale, caché qu'il est par l'oviducte commun qui est allongé et élargi. (La fig. 4, Pl. XXVIII, représente l'organe étalé surtout vers le côté antérieur).

On peut distinguer toutefois sa partie antérieure et à peu près la moitié du réservoir dans l'angle de jonction des oviductes.

Chez tous les *Stenobothrus* que j'ai étudiés, j'ai retrouvé la disposition précédente qui m'a paru être caractéristique du genre.

Les relations de la *spermathèque* avec la chaîne ganglionnaire ventrale sont aussi constantes : toujours le ganglion terminal est situé au-dessus de l'*éperon*, et le ganglion suivant est placé sur la portion antérieure du *réservoir*.

Voici les résultats de coupes effectuées dans des spermathèques de *Stenobothrus* après coloration en masse par le picro-carmin (V. Pl. XXVII, fig. 6).

A maturité, le réservoir séminal a des parois assez peu épaisses (50 μ, sur un diamètre total d'environ un millimètre). Ces parois sont formées essentiellement par une assise composée de deux rangées de cellules : 1° les *cellules externes* sont grosses, cylindriques avec un novau sphéroïdal assez volumineux et bourré de granulations ; le protoplasma cellulaire est très finement granuleux ; 2° les cellules internes ou endothéliales plus nombreuses et plus

serrées que les précédentes ont un noyau plus petit que les premières, il est ovale, à direction radiale. Ces cellules, qui s'appuient sur l'intima, s'enfoncent souvent entre les premières, un peu plus que l'indique la figure 6 de la Pl. XXVII, mais toujours beaucoup moins que chez les Mantides et les Locustides. Parfois, la pointe des cellules externes arrive jusqu'à l'intima. Comme les noyaux externes sont assez rapprochés de la membrane basale, il y a, entre les deux lignes de noyaux, un espace annulaire dans lequel on remarque souvent des espèces de noyaux intercellulaires ou appartenant à des cellules extrêmement aplaties. Comme aspect, ces noyaux se rapprochent de ceux de la rangée externe. Quelle que soit la différence de hauteur et de position des cellules de la paroi de la spermathèque, elles semblent toutes avoir la même fonction sécrétrice, car, si à proximité du noyau des cellules externes, prennent naissance des *canalicules* allant à la cavité organique, on en distingue aussi quelques-uns partant des cellules internes. Tous ces *canalicules*, après un parcours légèrement sinueux, se dirigent vers la cavité du réservoir séminal. Ces canaux rappellent ceux que STEIN a décrit chez *Gastropacha pini, Dytiscus marginalis*, etc. Mais il est presque impossible de les étudier à fond sur des préparations faites comme je l'ai indiqué ci-dessus. On obtient des résultats de beaucoup supérieurs par fixation au KLEINENBERG et coloration par la méthode de HEIDENHAIN. Alors il est possible de suivre le parcours des canalicules vecteurs : ils semblent prendre naissance par un renflement sphérique ou ellipsoïdal au sein d'une agglomération granuleuse figurant une auréole voisine du noyau ; tantôt ils décrivent une anse ou un tour de spire avant de se diriger radialement vers la cavité du réservoir, tantôt leur trajet est presque rectiligne ; leurs parois se distinguent très bien et sont hyalines ; par différence de coloration, on constate la présence de gouttelettes de sécrétion vers leur extrémité finale, Donc, par ces canaux, les *glandes monocellulaires*, si abondantes dans le cas présent, communiquent directement avec l'extérieur.

Outre les deux rangées de cellules mentionnées précédemment, il existe à l'intérieur de la paroi un *revêtement cuticulaire* d'une épaisseur presque égale à la moitié de celle de l'assise cellulaire. Cette cuticule présente dans son intérieur des modifications intéressantes : 1° on y voit les nombreux *conduits vecteurs* des glandes

monocellulaires, soit de face soit en coupe optique ; 2° on y constate une *stratification* très nette, les différentes couches paraissant séparées par des lignes noirâtres ; les *strates* sont surtout bien visibles si un accident vient à rompre l'intima en un endroit ; en outre les cellules se séparent facilement de la cuticule et sur les coupes on peut obtenir un anneau exclusivement cuticulaire ; 3° enfin, la cuticule émet, rayonnant vers l'intérieur, des *épines chitineuses*, assez larges à la base, très aiguës à leur extrémité libre. Ce sont des productions analogues à celle que Stein a décrites chez certaines *Scarabéides* et aussi à celles que j'ai pu observer chez plusieurs *Muscides*, notamment chez *Musca vomitoria*.

A l'extérieur, le corps cellulaire est entouré par une *tunique péritonéale* dont les noyaux aplatis, à section allongée, s'observent très bien.

La structure décrite ci-dessus et que nous retrouverons chez la plupart des Acridides, reste la même dans le *canal séminal*, avec cette différence que toutes les couches de l'enveloppe s'épaississent, surtout la cuticule. Les épines chitineuses sont encore plus abondantes ; mais elles n'existent pas sur toute la longueur du canal sans interruption ; elles sont distribuées par *groupes* ou *séries* : parfois elles sont coupées par le rasoir et l'on peut en examiner les débris dans l'intérieur du canal.

Je me suis demandé si ces épines n'étaient pas la continuation des canalicules décrits plus haut ; des observations attentives m'ont fait conclure par la négative.

Les coupes de l'oviducte ont montré que cet organe se creuse d'une sorte de rainure, de *sillon longitudinal*, dans lequel s'enfonce peu à peu le canal séminal qui se renfle légèrement lors de son insertion ; celle-ci est donc reportée un peu plus en arrière qu'on ne l'avait d'abord supposé.

Boyau calicial. — Lorsqu'on étudie les ovaires des *Stenobothrus* à un moment où les chapelets d'œufs sont à peine indiqués, on compte d'abord dans chaque ovaire cinq gaînes ovigères, puis on croit en voir une sixième. Mais en regardant de plus près, on ne découvre pas dans cette dernière des cloisons transversales comme dans les cinq autres, ce qui fait conclure qu'il ne s'agit pas d'une gaîne ovigère. On s'en assure d'ailleurs en disséquant des individus arrivés à maturité : on reconnaît alors que l'organe que l'on était

tenté de regarder comme une sixième gaîne ovigère s'est développé en un long *boyau*, boursouflé, variqueux, flexueux, communiquant d'un part avec les calices ovariques et se terminant d'autre part en cœcum à la hauteur des chambres finales. C'est le *boyau calicial*.

Il est d'une couleur gris jaunâtre et renferme un liquide abondant dans lequel semblent nager une quantité considérable de grumeaux d'aspect floconneux. Le liquide et les grumeaux se voient aussi dans les calices, de sorte qu'au moment de la ponte, les œufs doivent traverser toute cette substance pour arriver dans l'oviducte (Pl. XXVII, fig. 4).

C'est ce boyau que L. Dufour a décrit chez *Œdipoda cœrulescens* et dont il déclare ignorer les attributions physiologiques. Toutefois il est enclin à supposer que cet organe fournit aux œufs à terme tombés dans le calice un enduit particulier.

L'histologie (Pl. XXVII, fig. 7) va nous fournir quelques renseignements : Chez des individus immatures, le boyau calicial est peu développé ; ses parois sont formées par une seule couche de cellules cubiques ou cylindriques renfermant chacune un gros noyau à granulations grosses et peu abondantes ; ce noyau est plus rapproché de la face interne que de la face externe. En dehors, comme une sorte de revêtement destiné à soutenir et à protéger la couche cellulaire, on voit une tunique propre et une mince lamelle conjonctive avec de rares noyaux aplatis et allongés transversalement ; dans certains cas, on constate une fine striation sur quelques points de cette lamelle, de sorte qu'on pourrait croire à l'existence de muscles striés ; mais je pense qu'il s'agit plutôt de fins vaisseaux trachéens. Jamais je n'ai rencontré de couche cuticulaire à l'intérieur du boyau calicial ; il fallait d'ailleurs s'y attendre, vu son éloignement de l'invagination génitale.

Si l'on étudie le boyau calicial au moment où la ponte est imminente, il a changé d'aspect et sa structure intime s'est modifiée: d'abord on remarque dans son intérieur une sécrétion gélatineuse et grumeleuse fort abondante ; ensuite on voit que les cellules sont plus irrégulières et aplaties, que leur noyau est rapproché de la face interne, et que ces cellules forment des saillies ovales dans la cavité du boyau dont les parois se sont diversement plissées. La substance sécrétée a souvent l'aspect d'un réticulum à mailles très serrées ; parfois aussi elle offre une quantité considérable de filaments serrés, entremêlés et comme feutrés.

Cette substance est rejetée au moment de la ponte ; elle sert évidemment à protéger les œufs en les entourant et surtout en les recouvrant lorsqu'ils ont été déposés dans le sol.

Tel est le résumé de mes observations sur le genre *Stenobothrus*. Ce qui vient d'être dit peut aussi s'appliquer au sous-genre *Gomphocerus*, Fieber, dont j'ai étudié deux représentants : *G. rufus*, Linnée, et *G. biguttatus*, Charpentier. Comme j'ai constaté une très grande ressemblance entre les différents Acridides, je puis à l'avenir condenser mes descriptions.

Truxalis nasuta, ♂, Linnée.

Les testicules sont formés de deux fascicules accolés, situés sur le tube digestif qu'ils cachent en partie ; les capsules spermatogènes sont très serrées ; les canaux déférents partent de la partie antérieure des testicules. On peut suivre ces canaux déférents qui vont se perdre au milieu d'un massif de tubes glandulaires, desquels ils se distinguent par leur ténuité et leur coloration. Les *tubes glandulaires* rappellent ceux des *Stenobothrus* ; il y en a une douzaine de chaque côté ; mais ils décrivent des sinuosités régulières et s'emboîtant l'une dans l'autre. Parfois ils se replient à leur extrémité libre. La longueur de cet appareil est, dans sa position naturelle, de sept à huit millimètres.

Si on ouvre l'insecte par sa face ventrale, on découvre immédiatement et mieux les *tubes glandulaires* et l'on peut remarquer leur arrangement à peu près symétrique. Leur ensemble affecte une disposition *hémicylindrique* emboîtant par sa face ventrale le tube digestif.

Au milieu de ce massif de couleur gris clair, on finit par découvrir, grâce à leur coloration blanc mat, une paire de tubes qui sont des *vésicules séminales* analogues à celles des *Stenobothrus*. Elles sont plus repliées sur elles-mêmes que les autres tubes, moins longues et plus renflées à leur extrémité libre.

Si l'on examine par transparence au microscope un cœcum glandulaire et une vésicule séminale, on reconnaît dans le premier une sorte de coagulum réticulé, tandis que dans la seconde, on voit des spermatozoïdes.

Pour l'histologie de ces organes annexes, il suffit de se reporter à ce qui a été dit à propos de *Stenobothrus*.

Truxalis nasata, ♀, Linnée.

Dans le genre *Truxalis*, comme d'ailleurs chez la plupart des Acridides, les calices ovariques sont latéraux et externes (Pl. XXVII, fig. 4). Les gaînes ovigères se raccordent à ces calices sous un angle d'environ 45 degrés et se dirigent au-dessus du tube digestif pour entremêler leurs pointes d'une façon inextricable. Antérieurement chaque calice émet un prolongement qui semble être sa continuation directe et qui constitue le *boyau calicial*.

Mais je dois donner d'abord la description du *receptaculum seminis* (Pl. XXVIII, fig. 5). Cet organe rappelle dans son ensemble celui des *Stenobothrus*, en présentant toutefois des caractères spéciaux au genre *Truxalis* : le *réservoir séminal* est globuleux, piriforme, inséré sur le côté du canal séminal qui fournit après cet insertion un très court *éperon*, élargi, à troncature brusque. On se rappelle qu'au contraire l'éperon du réservoir des *Stenobothrus* est allongé, sinueux et effilé.

Le *canal séminal* se comporte à peu près comme dans le genre précédent ; mais vers la pointe de l'éperon, il s'entortille et s'enchevêtre, formant là une sorte de pelote que je propose de désigner sous le nom de *tortillon*. Le canal séminal, à sa sortie du *tortillon*, refait le même parcours en sens inverse, c'est-à-dire qu'il repasse en avant du réservoir, puis il se dirige vers l'oviducte sur lequel il se couche après avoir décrit une anse en U très prononcée.

Sur une vingtaine de *Truxalis* que j'ai disséqués, j'ai toujours rencontré la même disposition qui est, par conséquent, caractéristique du genre.

La partie du canal séminal appelée *tortillon* a une certaine importance à cause de ses relations avec le dernier ganglion de la chaîne ventrale ; ce ganglion est en effet placé sur le tortillon, tandis que l'avant-dernier est sur le réservoir spermatique. C'est une disposition que nous retrouverons à peu près constante dans la série des Acridides.

A ce propos, je fais remarquer que le *tortillon* paraît avoir, chez *Stenobothrus* et *Gomphocerus*, son homologue consistant en une sinuosité légère à la hauteur de l'éperon, et voisine par conséquent du dernier ganglion.

Comme il y a pas lieu de s'arrêter sur l'histologie de l'organe précédent, je passe au *boyau calicial*. Dans le genre *Truxalis*, les calices sont légèrement rosés ; mais à partir de la dernière gaîne ovigère, la couleur rosée s'accentue de plus en plus, de sorte que le boyau calicial est d'un beau rose et se distingue avec la plus grande netteté. Ce boyau présente des sinuosités très régulières, nombreuses et accolées ; celui de droite rencontre celui de gauche transversalement, au-dessus du tube digestif, et ils se joignent bout à bout, près du tégument dorsal d'une manière si intime qu'il est parfois difficile de les séparer ; j'ajoute encore que tout à fait à leur extrémité, ces deux boyaux deviennent brunâtres et sont assez fortement chitinisés.

En somme, ce qui distingue cet organe de celui des *Stenobothrus*, c'est le nombre et la régularité de ses replis et sa belle couleur rosée.

Œdipoda cœrulescens, ♂, Linnée.

Pour la description des organes génitaux mâles de *Œdipoda cœrulescens*, il me suffit de renvoyer au mémoire publié par L. Dufour, où l'on trouve des renseignements détaillés et complets. Je me contenterai d'ajouter ceci : la tunique orangée, décrite par cet auteur autour de l'agglomération testiculaire, est très visible ; on la revoit presque aussi nettement autour de la paire de vésicules courtes et repliées qu'il considère comme un *épidydime*. On y distingue en effet des *spermatozoïdes*. Les autres organes décrits par L. Dufour comme des *vésicules séminales* m'ont paru être des *tubes glandulaires*.

Le même auteur a appelé l'attention sur l'un de ces tubes glandulaires qui est placé à la base et au côté externe du faisceau ; il est plus long que les autres, isolé et flexueux. Je n'ai rien remarqué qui fût de nature à justifier plus complètement cette distinction ; d'ailleurs ce tube isolé ne se retrouve pas chez *Œdipoda biguttula*.

Au point de vue histologique, les organes ci-dessus ressemblent fort à ceux des espèces précédentes. Mais dans ce cas particulier, j'ai noté un fait : L. Dufour prétend que les tubes glandulaires convergent de chaque côté en un tronc commun et que les deux troncs se réunissent pour former le conduit éjaculateur. Les coupes

ont, au contraire, montré que les tubes s'insèrent tous à la partie antérieure du conduit éjaculateur, où elles sont entourées d'une assise importante de tissu conjonctif et musculaire.

Cette disposition paraît être la règle chez les Acridides.

Œdipoda fasciata, ♀, Siebold.

Dans cette espèce, le *receptaculum seminis* offre la disposition habituelle (Pl. xxviii, fig. 7), il est couché sur l'oviducte et son réservoir est légèrement visible si l'on ouvre l'insecte par la face ventrale. Tout autour de cet organe et surtout dans le voisinage du réservoir, se trouve un tissu adipeux de *couleur jaune orangé*, ce qui frappe l'œil dès que la dissection est commencée. On pourrait croire que le réservoir est à peu près réniforme, légèrement courbé ; mais un examen plus approfondi fait distinguer sa forme exacte : il est courbé en U à branches inégales et accolées ; la petite branche est celle qui se rattache au canal séminal un peu avant sa fin. Chez des individus peu développés, on pourrait prendre le cœcum terminal pour le réservoir et réciproquement ; mais lorsque les insectes sont à maturité, il n'y a plus d'incertitude possible, car alors la grande branche de l'U a pris un développement en diamètre qui lui assigne sans conteste le rôle de *réservoir*, tandis que le cœcum terminal est un *éperon*.

Dans le cas présent, on peut dire que l'insertion du canal sur le réservoir est antérieure. A partir de là, le canal se dirige en avant, puis revient en arrière, dessine un petit *tortillon* à l'extrémité postérieure du réservoir, rebrousse chemin en sens inverse, décrit un tour de spire au-dessus de l'oviducte, puis se renfle sur une assez grande longueur et s'unit à l'oviducte vers son extrémité. Le dernier ganglion est ici encore placé sur le tortillon et l'avant-dernier sur le réservoir.

Quant aux *boyaux caliciaux*, ils existent, mais ils m'ont paru moins développés et moins sinueux que dans le genre *Truxalis*.

Eremobia cisti, ♂, Fabricius

Cette espèce mérite une description un peu détaillée, car chez nul autre Acridide peut-être on ne distingue aussi nettement, à la simple dissection, les vésicules séminales des tubes glandulaires

avoisinants (Pl. XXVIII, fig. 2). La longueur totale de l'appareil génital mâle in situ est de 14 millimètres. Les testicules sont accolés sur la ligne médiane et forment une sorte de voûte dorsale au tube digestif ; les capsules spermatogènes sont si unies qu'il est difficile de séparer sans déchirement la partie gauche de la portion droite. De la masse testiculaire qui est très visible à cause de sa couleur orangée, s'échappent en partant de l'extrémité antérieure, les deux canaux déférents qui sont à peu près rectilignes et filiformes. En suivant ces canaux, on arrive à découvrir les annexes du conduit éjaculateur.

Les *organes annexes* sont placés au-dessous du tube digestif ; ils sont composés de *tubes glandulaires* et de *vésicules séminales*. Les tubes glandulaires, au nombre d'une dizaine de chaque côté, s'insèrent à l'extrémité antérieure du conduit éjaculateur, et forment deux massifs divergents qui décrivent une anse à concavité tournée vers l'avant ; puis ils se dirigent vers les testicules en formant des sinuosités très prononcées et irrégulières. Leur ensemble est compris entre le conduit éjaculateur et les testicules ; ils ont une longueur moyenne de sept millimètres, mais atteignent bien douze millimètres lorsqu'ils sont développés. Examinés au microscope, sans aucune préparation spéciale, ces tubes paraissent avoir une enveloppe transparente, à travers laquelle on distingue un contenu grumeleux plus ou moins dense.

A l'intérieur des deux massifs de tubes glandulaires, mais bien dissimulées, se voient deux vésicules entourées d'une tunique adipeuse jaunâtre, qui se distinguent des cœcums glandulaires par leur couleur plus blanche ; elles sont deux fois plus courtes ; chacune est enroulée en deux tours de spire inverses l'un de l'autre : ces deux organes renferment des *spermatozoïdes*.

Il y a donc un fait qui semble être général chez les Acridides, c'est que la plus grande partie des annexes du conduit éjaculateur est composée de *tubes glandulaires* et non de *vésicules séminales*.

La structure histologique des annexes ci-dessus ne diffère pas de celle des genres précédents : il est donc inutile de l'exposer.

Eremobia cisti, ♀, Fabricius.

Les annexes de l'appareil génital femelle offrent des caractères particuliers : le *réservoir séminal* qu'on croirait d'abord gros et

globuleux, est un *diverticulum* latéral du canal séminal auquel il se rattache à une distance de l'extrémité égale à deux fois sa longueur ; ce diverticulum est un cul-de-sac légèrement ovoïde à col fort peu indiqué. Au delà du réservoir le canal séminal se prolonge en un *éperon* sinueux qui s'applique intimement contre le réservoir avec lequel il semble ne faire qu'un, au point qu'on pourrait croire à un réservoir bifide.

Le *canal séminal* se replie d'une manière très irrégulière en avant et au-dessus du réservoir, de sorte que la partie qui figure le *tortillon* est plutôt en avant contrairement à ce qui a été vu jusqu'ici. Le dernier ganglion est placé sur le réservoir et le deuxième est au milieu des replis du tortillon.

Le *boyau calicial* est aussi un prolongement antérieur de l'ovaire ; il est de couleur jaunâtre, légèrement variqueux, peu développé : il ne rejoint pas son congénère par dessus le tube digestif. Il est rempli, au moment de la ponte, de même que les calices ovariques, d'une sorte de pulpe grisâtre qui, vue au microscope, ressemble à un feutrage de filaments courts et fins dont l'aspect pourrait jusqu'à un certain point faire songer à des spermatozoïdes.

Je puis maintenant, sans inconvénient, condenser encore davantage cet exposé, me contentant de mettre seulement en relief les modifications aux données générales qui ont été établies et qui s'appliquent à presque tous les Acridides.

Sphingonotus octofasciatus, ♂ et ♀, Serville.

N'ayant rien de particulier à signaler chez les mâles, je donnerai seulement quelques détails sur le *receptaculum seminis* et le *boyau calicial* : le *réservoir séminal* est ovoïde, allongé ; il mesure environ 2 millim. 1/2 ; il semble être la terminaison renflée du canal séminal, car malgré des investigations minutieuses, je n'ai pu découvrir la moindre trace d'*éperon* (Pl. XXVIII, fig. 8).

Le *canal séminal* est inséré à l'extrémité postérieure du réservoir, dans le voisinage d'un *tortillon* assez gros. Bien développé le canal a de 30 à 35 millimètres de longueur.

Dans cette espèce en particulier, il est très facile de dérouler le *canal séminal* sans le rompre ; on constate alors que le *tortillon* est formé par l'enroulement simultané des deux moitiés du canal replié sur lui-même par son milieu.

Le *boyau calicial* est boursouflé, variqueux, peu sinueux ; il renferme une sorte de pulpe roussâtre nageant dans un liquide et ramassée par petits flocons. Des coupes faites dans ce boyau ont montré que sous l'influence des fixateurs, la sécrétion se coagule et prend un aspect réticulé ou fibrillaire, rappelant des amas de spermatozoïdes, à peu près comme dans le genre *Eremobia*.

Pamphagus hespericus, ♂ et ♀, Rambur.

Dès que la dissection est commencée, il est un fait qui frappe immédiatement, c'est le grand développement des ovaires : ces organes remontent jusque dans le thorax, ils cachent le tube digestif qu'on ne peut bien voir qu'en ouvrant l'insecte par la face ventrale.

Le réservoir de la *spermathèque*, situé au sommet de l'angle de jonction des deux oviductes, est relativement petit ; il est globuleux comme celui des *Truxalides* et porte un *éperon* court et élargi. La disposition est telle qu'on pourrait croire à un réservoir bilobé ; mais la comparaison avec les genres voisins et l'étude d'individus bien développés montrent qu'il s'agit d'un réservoir à *insertion latérale* avec un *éperon*.

Le *canal séminal* se présente lui aussi sous un aspect particulier : d'abord, à partir du réservoir, il est très fin ; puis il donne un *premier tortillon* qui s'accole à l'extrémité postérieure du réservoir et supporte le dernier ganglion nerveux. Mais à partir du tortillon, le canal devient plus gros, et, arrivé au-dessus de l'oviducte, il fournit un *second tortillon*, moins enroulé, mais néanmoins plus gros que le premier. Ensuite le canal est rectiligne, couché sur l'oviducte dans lequel il s'enfonce peu à peu pour s'insérer enfin par un léger renflement. Le deuxième tortillon est évidemment l'homologue du tour de spire ou de l'anse en U signalés dans les genres précédents.

Voici, à titre de renseignement, les dimensions des différentes parties de la *spermathèque* chez un *Phamphagus* long de 45 millimètres : non étalé, l'organe mesure $7^{m}/_{m}$; étalé il en compte 40 ; le réservoir séminal a à peine $1^{m}/_{m}1/2$; le petit canal formant le premier tortillon mesure environ $15^{m}/_{m}$.

La disposition est la même chez *Pamphagus elephas*.

Œdaleus nigrofasciatus ♂ et ♀, de Géer.

Rien à signaler chez les mâles ; quelques remarques à propos des femelles : le *réservoir séminal* est cylindroïde, allongé avec un petit *éperon* postérieur, le tout rappelant assez bien ce qui a été vu dans le genre *Stenobothrus*. Le canal séminal présente à l'extrémité postérieure du réservoir un *tortillon* formé par un enroulement héliçoïdal, dont l'ensemble figure un *tronc de cône* à grande base dirigée du côté dorsal. Le ganglion terminal est enfoncé dans l'intérieur de ce tortillon tronc conique ; le suivant est placé sur le réservoir dans la région médiane. Le canal se termine par un renflement ovoïde bien visible sur l'oviducte.

Le *boyau calicial* existe ; il est légèrement sinueux et a un développement ordinaire.

Acridium Ægyptium, ♂ et ♀, Linnée.

Ce gros Acridien se prête très bien à la dissection et aux observations à la loupe. On peut faire sur les organes femelles plusieurs remarques intéressantes : la *spermathèque* qui est entourée d'une tunique adipeuse de couleur orangée, est très visible ; son réservoir est ovoïde, allongé ; il donne insertion à son bout antérieur au *canal séminal* ; l'*éperon* n'existe pas.

Le *canal séminal* est régulier ; il forme un *tortillon* peu important et donne un *renflement sus-oviductal* ovoïde plus gros que partout ailleurs (Pl. XXVIII, fig. 6).

C'est dans cette espèce que la structure histologique peut être particulièrement étudiée ; toutefois la coloration au carmin ne donne que des résultats vagues et indécis ; il est de beaucoup préférable de recourir à la méthode de Heidenhain si l'on veut suivre la course des canalicules vecteurs des glandes monocellulaires de la *spermathèque* et de son *conduit séminal*. On distingue aussi avec netteté la structure stratifiée de la *cuticule* et ses nombreuses *pousses chitineuses* à direction radiale (Pl. XXVII, fig. 6).

Le *boyau calicial* atteint un développement considérable, dépassant encore celui qui a été constaté chez les *Truxalis*. Les deux boyaux caliciaux, très sinueux, se rencontrent au-dessus du tube

digestif; vu leur importance, il n'est pas étonnant qu'au moment de la ponte, les calices soient remplis d'une substance grumeleuse que les œufs traversent et qui est rejetée par le vagin en même temps qu'eux. Cette substance se dessèche et agglomère les œufs en longs chapelets cachés dans le sable, ainsi que l'ont signalé plusieurs observateurs et notamment M. Künckel d'Herculais.

Tettix subulata et **T. bipunctata**, ♂, Linnée.

J'ai recueilli au mois de mai au milieu d'une prairie marécageuse du département du Nord, un certain nombre d'échantillons de ces deux espèces de *Tettix*. A la dissection, j'ai reconnu que les organes génitaux étaient en pleine turgescence, et qu'ils remplissaient une grande partie de l'abdomen. Je penche à croire qu'il s'agissait d'individus hibernants, ayant vécu cachés depuis longtemps.

Il faut disséquer avec de grandes précautions, car il s'agit d'insectes ayant seulement onze millimètres de longueur, avec des organes fort délicats. Les testicules forment deux massifs d'aspect particulier situés de chaque côté de l'intestin. Enlevant ce dernier organe, on découvre les *cœcums tubuleux* que L. Dufour nommait *vésicules séminales*. Il y en a une dizaine de chaque côté, sinueuses, accolées entre elles, comme chez les Acridides propres; on en distingue une paire plus courtes, plus grosses, portant un renflement ellipsoïdal à leur extrémité. Ces dernières seules constituent des *vésicules séminales*, les autres cœcums étant des glandes en tubes. Toutes ces annexes confluent de chaque côté, ainsi que l'a constaté L. Dufour, en une souche fort courte.

En somme, si les testicules ne ressemblent pas à ceux des autres Acridides, il faut reconnaître que les annexes ne présentent pas de différences bien sensibles. Relativement, les tubes glandulaires sont très développés puisqu'ils arrivent à l'extrémité antérieure des testicules. La longueur totale de l'appareil génital in situ est de 7 millimètres, celle des tubes glandulaires est de 5 millimètres.

Pour la structure histologique de ces organes, on peut se reporter à ce qui a été dit des autres Acridides.

Tettix subulata et **T. bipunctata**, ♀, Linnée.

Les organes génitaux femelles de ces deux *Tettix* présentent de notables différences avec ceux des Acridides étudiés précédemment.

Les gaînes ovigères au nombre de vingt-cinq environ de chaque côté, se rattachent à un calice latéral et externe et se rejoignent au-dessus du tube digestif par leurs chambres finales. Le rectum décrit sur l'oviducte plusieurs sinuosités assez accentuées entre lesquelles se voit une sorte de *spermathèque* qui paraît accompagnée d'une *glande appendiculaire*. L'oviducte est plus court que chez les autres Acridides, et le *boyau calicial* n'existe pas.

L. Dufour a décrit, annexé à l'oviducte, une *glande sébifique* composée d'un boyau sécréteur de couleur violette, d'un réservoir assez gros et d'un court canal excréteur ; il est allé jusqu'à supposer que cette glande devait colorer les œufs en violet.

Maurice Girard qui a voulu résumer L. Dufour, laisse croire à tort que tout cet appareil est de couleur violette, tandis que la partie la plus apparente ou du moins la plus grosse est d'une couleur blanche sur laquelle l'appendice violet se détache très bien (Pl. xxviii, fig. 10).

Une nouvelle description de cet organe me paraît nécessaire. Rappelons d'abord qu'il ne s'agit nullement d'une *glande sébifique*, comme le croyait Dufour. Le simple examen anatomique conduirait à supposer qu'il s'agit d'une *spermathèque* accompagnée d'une *glande appendiculaire* violette assez analogue à celle que Stein a décrite chez les Scarabéides ; mais l'étude histologique met en évidence d'autres conclusions. En effet, l'ensemble se compose des parties suivantes : 1° Une sorte de *poche copulatrice*, simple diverticule de l'oviducte, qui est ellipsoïdale, allongée, un peu déprimée et courbée par les circonvolutions du rectum ; elle est de couleur blanche ; ses parois qui paraissent minces, diaphanes, sont au contraire épaisses, solides, musculeuses, entourées et parcourues par une grande quantité de ramuscules trachéens ; 2° une *spermathèque* de couleur violette, intimement appliquée contre la poche copulatrice ; à première vue, on la croirait constituée par un boyau simple, irrégulièrement enroulé ; je l'ai représentée un peu étalée ; mais en la développant avec précaution, on voit qu'elle est constituée par un tube en T, dont les deux parties de la branche transverse sont inégales et légèrement recourbées en forme d'ancre ; le pied du T est assez long ; il se replie une fois sur lui-même d'avant en arrière en suivant la *poche copulatrice* : puis arrivé à la naissance de celle-ci, il s'amincit brusquement pour donner un canal vecteur

rectiligne d'une ténuité capillaire qui suit d'arrière en avant la poche copulatrice en s'y accolant, en s'y reliant au moyen de fines trachéoles et de tissu conjonctif, pour se terminer presque à l'extrémité antérieure de cet organe et non pas dans l'angle d'une crosse comme l'a soutenu L. Dufour. Souvent, on distingue à la pointe de la poche une sorte de *tache violette* à contours vagues, ce qui indique que la sécrétion de la spermathèque est violette et qu'elle se déverse à cet endroit où arrivent aussi les spermatozoïdes.

Enfin, au point de vue anatomique, il n'est pas sans importance de noter le fait suivant : tandis que chez les Acridides propres, les deux derniers ganglions de la chaîne ventrale sont placés au-dessus de la spermathèque, l'un sur le *tortillon*, l'autre sur le *réservoir*, on constate une disposition bien différente chez les Tetticides. Ici, la chaîne ganglionnaire est toujours située *sous la spermathèque* et la poche copulatrice, entre ce dernier organe et l'oviducte ; on compte, dans la spermathèque, trois ganglions qui sont assez rapprochés l'un de l'autre ; il en part des filets innervant le réceptacle séminal, la poche copulatrice, l'oviducte, etc.

Il n'est pas nécessaire d'insister plus longuement pour faire ressortir les différences qu'il y a entre cette description et celle qui a été donnée par L. Dufour.

On pourrait se demander si le *réceptacle séminal* ne serait pas constitué par l'organe que j'appelle *poche copulatrice*, et si la *spermathèque* ne serait pas seulement une *glande appendiculaire*. C'est une question que j'ai étudiée et résolue ainsi que je l'ai indiqué plus haut, contrairement à ce que j'avais pensé tout d'abord.

L'histologie montre que la *poche copulatrice* a une structure identique à celle de l'oviducte dont elle n'est par conséquent qu'un *diverticule dorsal* : elle présente dans son intérieur de nombreux replis serrés l'un contre l'autre ; elle est constituée par une seule couche de cellules cylindriques à noyaux ovoïdes, allongés radialement ; elle est entourée par une forte assise de tissu conjonctif et musculaire ; on y remarque un mince revêtement chiniteux interne. Dans la *spermathèque*, j'ai constaté la présence de nombreux filaments spermatiques, ce qui ne laisse aucun doute sur sa fonction. Mais la structure de cet organe est différente de celle qu'on observe chez les autres Acridides : la paroi épithéliale est constituée par une seule couche de cellules cylindriques avec gros noyaux médians disposés

sur une seule ligne ; le protoplasma cellulaire est finement granuleux ; il renferme en abondance de *grosses granulations noirâtres* irrégulièrement placées, qui donnent à l'organe sa couleur caractéristique ; ce sont ces granulations qui doivent se dissoudre et passer dans la cavité organique pour imbiber les *spermatozoïdes* ; à l'extérieur, il existe une membrane basale qui paraît très élastique ; intérieurement, on voit un revêtement ressemblant à celui des autres Acridides ; toutefois je n'ai pu y mettre en évidence les canalicules que j'ai décrits précédemment. (Pl. XXVIII, fig. 9).

Tous ces faits suffisent à prouver que le petit groupe des Tetticides se présente sous un aspect tout particulier, qu'il aurait sans doute besoin d'être soumis à une étude très approfondie, qu'en tout cas, il mérite une place à part dans la classification des Acridides.

Avant de passer aux conclusions de ce chapitre, je crois qu'il n'est pas inutile de dresser un tableau synoptique résumant les principales données anatomiques relatives à la spermathèque d'un certain nombre d'Acridides.

Tableau synoptique résumant les
au receptaculum seminis

NOMS DES ESPÈCES	RÉSERVOIR SÉMINAL	
	RÉSERVOIR PROPREMENT DIT	ÉPERON
Stenobothrus pratorum.....	Cylindroïde, allongé. L'avant-dernier ganglion est placé au-dessus.	Postérieur, sinueux, allongé, terminé en pointe mousse.
Truxalis nasuta.....	Piriforme et arrondi. Supporte l'avant-dernier ganglion nerveux.	Court, tronqué, courbé, presque transversal.
Œdipoda cœrulescens	Cylindrique, recourbé en U, dont les deux branches sont accolées et inégales. Chaîne ventrale au-dessus.	Cylindrique, droit, de la longueur du réservoir contre lequel il s'applique.
Eremobia cisti.....	Cul-de-sal allongé, inséré sur le canal un peu avant la fin. Chaîne ventrale au-dessus.	Allongé en boyau sinueux un peu plus grand que le réservoir; s'accole à ce dernier intimement.
Sphingonotus octofasciatus....	Ovoïde allongé ; l'avant-dernier ganglion est placé au-dessus.	Pas la moindre trace, même en employant des réactifs colorants.
Pamphagus hespericus	Sphéroïdal, irrégulier, proportionnellement petit, supporte l'avant-dernier ganglion nerveux.	Gros, court, tronqué, rappelle celui des Truxalis ; on croirait à un réservoir bilobé.
Œdaleus nigrofasciatus.....	Cylindrique allongé, conoïde aux deux extrémités, placé sous les deux derniers ganglions.	Figure une pointe à la partie postérieure.
Acridium Ægyptium.....	Ovoïde allongé sous la chaîne ganglionnaire.	Nul.
Acridium peregrinum.....	Idem.	Idem.
Caloptenus italicus.....	Idem.	Idem.
Tettix subulata et bipunctata..	Allongé, cylindroïde, en forme de T. Poche copulatrice située au-dessous et comprimant trois ganglions sur l'oviducte.	N'existe pas.

principales données anatomiques relatives de quelques Acridides.

CANAL SÉMINAL		
INSERTION SUR LE RÉSERVOIR	TORTILLON	INSERTION SUR L'OVIDUCTE
Latérale et postérieure.	A peine indiqué, presque nul; tout près est le dernier ganglion.	S'insère par un faible renflement, couché sur l'oviducte.
Idem.	Très accentué, en arrière du réservoir, supporte le dernier ganglion nerveux.	Insertion par un renflement ovoïde assez sensible, couché sur l'oviducte.
Antérieure ; sur le prolongement de la petite branche de l'U du réservoir.	Assez petit, sous le dernier ganglion nerveux.	Insertion par un renflement allongé, accolé à l'oviducte.
Le réservoir semble être un gros rameau émis latéralement par le canal séminal.	Peu indiqué. Quelques anses irrégulières du canal séminal. Le dernier ganglion est dans une anse en avant du réserservoir.	Le canal décrit sur oviducte une courbe en S transversale, se renfle un peu et s'unit à l'oviducte.
Postérieure bien qu'elle paraisse être le contraire.	Assez gros, irrégulier, à la pointe postérieure du réservoir ; dans ses replis est le dernier ganglion.	Canal couché sur oviducte, se renfle un peu vers sa fin.
Latérale et à peu près médiane. Canal plus fin que de coutume.	Pas très gros, à la partie postérieure du réservoir ; entoure le dernier ganglion.	Canal couché sur oviducte ; renflement léger à la jonction.
Latérale et postérieure.	Assez gros, régulier, spiralé, forme une cavité où se place le dernier ganglion.	Léger renflement ovoïde à la jonction avec l'oviducte.
Antérieure, semble être la continuation directe du réservoir.	Peu important ; seulement quelques sinuosités vers la pointe postérieure et sur le côté du réservoir, à côté est le dernier ganglion.	Insertion après un très gros renflement, ovoïde.
Idem.	Idem.	Idem.
Antérieure, puis le canal s'accole au réservoir.	Assez accentué à la partie postérieure du réservoir. En rapport avec le dernier ganglion.	Insertion par un petit renflement.
Canal séminal fin, insertion postérieure.	N'existe pas.	Insertion vers l'extrémité dorsale de la poche copulatrice.

De toutes mes dissections et études histologiques ayant porté sur les *Acridides*, il résulte que cette famille présente, au point de vue qui m'occupe, des caractères très particuliers, dont je vais mettre en relief les principaux.

Chez les mâles, on relève une réduction considérable des *organes annexes* : ce ne sont plus ces centaines de tubes diversement disposés qu'on a rencontrés chez les Mantides, les Gryllides et les Locustides ; on voit seulement, de chaque côté, une dizaine de *filets glandulaires*, tubuleux, allongés, plus ou moins sinueux, formant un massif relié par de fines trachéoles, et s'accolant avec le massif symétrique en emboîtant ventralement le rectum ; au milieu de chacun de ces deux massifs, il existe une annexe ovoïde ou tubuleuse et repliée qui est une *vésicule séminale*. Remarquons que l'existence d'au moins une *vésicule séminale* était à supposer, car les canaux déférents sont filiformes et dépourvus d'enroulements épididymiques. Entre les différents genres d'Acridides, il y a des différences fort peu sensibles, mais qui n'en existent pas moins et paraissent caractéristiques pour un œil exercé.

Il est bien évident que la sécrétion des annexes glandulaires doit être moins abondante que dans les groupes précédents ; par conséquent, les *spermatophores* des Acridides doivent être moins différenciés et consister simplement en des agglomérations de spermatozoïdes.

Si, au point de vue anatomique, les *vésicules séminales*, soit par leurs sinuosités plus nombreuses et plus accentuées, soit encore par leur revêtement adipeux jaunâtre, diffèrent plus ou moins des *tubes glandulaires*, il n'en est pas de même pour ce qui est de l'histologie. Il est donc logique de conclure que toutes ces annexes ont probablement la même origine et qu'il y a eu dans la suite adaptation fonctionnelle.

Chez les femelles, je ne m'arrêterai pas à parler du *boyau calicial* qui présente peu de modifications intéressantes. Il sera plus utile de mettre en relief quelques faits relatifs à la *spermathèque* : Le caractère général de cet organe, chez les Acridides, c'est d'avoir un *conduit séminal* excessivement long, plus long que partout ailleurs chez les Orthoptères. C'est ce que Berlese ne laisse pas soupçonner dans la figure qu'il donne pour le *Caloptenus italicus*, où il représente un *canal séminal* court et rectiligne sous le dernier ganglion.

La forme générale de la *spermathèque* présente des variantes portant sur le *réservoir* et le *canal séminal.*

Le *réservoir* paraît caractéristique de chaque genre : ainsi, il est plus ou moins cylindrique et allongé chez les *Stenobothrus*, *Gomphocerus*, *Acridium*, *Sphingonotus*, etc. ; il est piriforme chez les *Truxalis*, *Pamphagus*, *Oenerodes*, etc. ; il est recourbé dans le genre *Œdipoda*. Souvent il présente un *éperon*, qui est aussi de forme constante dans le même genre ; cet *éperon* est constitué par le prolongement du canal séminal au delà de l'insertion du réservoir ; c'est une partie qui doit avoir peu d'importance, car, dans certains genres, il est bien développé, tandis qu'il manque dans des genres voisins ; il est assez sensible chez les *Stenobothrus* et *Gomphocerus* ; il est court et tronqué chez les *Truxalis*, *Œdipoda*, *Pamphagus* ; il n'existe pas chez les *Acridium*, *Pachytylus*, *Sphingonotus*, etc. Le plus souvent, le canal séminal s'*insère* au bout *postérieur* du réservoir ; pourtant, dans les genres *Acridium*, *Caloptenus*, l'insertion est *antérieure* ; je ne pense pas que cette disposition puisse avoir une influence sensible sur l'entrée et la sortie des spermatozoïdes.

Le *conduit séminal* contourne plus ou moins le réservoir, et souvent il forme, postérieurement à celui-ci, un enroulement ou *tortillon*. En général, le dernier ganglion est en contact avec le tortillon par le côté dorsal ; il s'enfonce même parfois profondément dans les replis de celui-ci, comme on en voit un exemple frappant dans le genre *Ædaleus*.

Après le *tortillon*, le canal décrit une *anse* ou un *tour de spire* ; puis il se couche sur l'oviducte commun et donne pour finir un *renflement sus-oviductal* plus ou moins accentué, immédiatement avant de s'unir obliquement à l'oviducte. Un coup d'œil sur la Pl. XXVIII permet de se rendre compte rapidement de quelques-unes des modifications rappelées ci-dessus, et de remarquer une sorte de *parallélisme* dans tous les détails anatomiques de la *spermathèque* des principaux Acridides.

Il existe des formes de transition entre les différents genres. Mais je ne vois guère possibilité de passer aux Locustides ; il paraît y avoir un hiatus profond entre les deux familles. La *spermathèque* des Tetticides se rapprocherait bien jusqu'à un certain point de celle des Locustides, par sa position au-dessus de la chaîne ganglionnaire ;

mais elle a une forme en T et une couleur violette qui lui donnent un aspect si particulier, et il y a trois ganglions sous la *spermathèque*, tandis que chez les Locustides, il n'y en a qu'un. Les causes de toutes ces différences me paraissent trop éloignées pour pouvoir être mises en évidence d'une manière sérieuse.

Pour ce qui est de l'histologie, j'ai déjà dit que la *spermathèque* des Acridides est remarquable par le grand développement des *canalicules* traversant la couche chitineuse interne de laquelle ils semblent issus. Il y a en outre une réduction de la longueur des cellules dont les noyaux sont situés dans la rangée interne ; très souvent les grosses cellules externes ne s'étendent plus jusqu'à l'intima cuticulaire. Les canalicules aboutissent jusqu'à l'intérieur des cellules, près des noyaux, et se faufilent dans les espaces intercellulaires, pour déboucher entre les *poils chitineux* rayonnants qui décorent la face interne de l'organe et de son conduit vecteur.

Cette structure se retrouve chez tous les Acridides, excepté dans le petit groupe des Tetticides, dont la spermathèque paraît être un organe appendiculaire digité d'une grosse poche copulatrice ou d'un diverticulum dorsal de l'oviducte. Ici, la paroi de la *spermathèque* est formée par une seule couche de cellules cylindriques, à noyaux allongés radialement et très serrés, avec une cuticule chitineuse épaisse et très carminophile. Mais les canalicules vecteurs de glandes monocellulaires ne se retrouvent plus, ou du moins je n'ai pu réussir à les mettre en évidence.

VIII

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES ORTHOPTÈRES PSEUDO-NÉVROPTÈRES.

Après avoir étudié pendant quelque temps une dizaine d'espèces d'Orthoptères pseudo-névroptères, je n'ai pas tardé à reconnaître que ce groupe présente des différences profondes avec les Orthoptères vrais, qu'on se place sur le terrain de l'anatomie pure ou sur celui de l'histologie. Vu l'importance de cette famille et les

nombreuses subdivisions qu'elle comprend, il faudrait lui consacrer un mémoire spécial. Dans ces conditions, j'ai renoncé à poursuivre l'étude complète des organes annexés aux appareils génitaux de ces Orthoptères ; je me contenterai de présenter quelques observations, une sorte d'appendice si l'on veut.

Mais je dois d'abord donner un aperçu historique.

On peut remonter jusqu'à SWAMMERDAM qui a décrit plusieurs Libellulides. Cet auteur a commis une erreur (qui a été relevée plus tard par L. DUFOUR) en admettant que le pénis des mâles se trouve à l'extrémité postérieure du corps, tandis qu'il est en réalité sous le troisième sternite où on le voit accompagné d'une sorte de *vésicule séminale*.

RÉAUMUR (1) a fait sur l'accouplement et la ponte des Libellules un certain nombre d'observations très intéressantes qu'il n'est guère facile de résumer, mais auquel on peut toujours se reporter avec profit.

RATHKE (2) a fourni des données détaillées sur la poche copulatrice et les réceptacles séminaux des Libellules ; il a décrit deux réceptacles avec chacun un conduit dans les genres *Libellula*, *Æschna* ; deux réservoirs avec un canal commun chez les Caloptérygides, et un seul réservoir chez les Agrionides.

Mais l'auteur qui a découvert les particularités les plus intéressantes sur les Libellules, qu'il range parmi les Névroptères, est encore L. DUFOUR. Dans sa description de l'appareil génital mâle de *Libellula depressa*, il n'a remarqué aucun vestige de *vésicules séminales* (on se rappelle qu'il attribuait les fonctions de *vésicules séminales* à un certain nombre d'organes qui souvent sont des glandes) ; il ne suppose pas que ces organes aient pu lui échapper et il émet l'opinion que la nature a suppléé sans doute à leur absence par les *flexuosités* des canaux déférents. Il aurait pu faire observer que ces derniers organes sont aussi d'une grosseur insolite.

En vue de donner la description des organes femelles, il a surtout étudié *Æshna grandis* et *Libellula depressa*. Il a vu chez la première un *appareil sébifique* qui cache en partie le point de confluence des deux oviductes spéciaux. Cet appareil lui a paru

(1) RÉAUMUR. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, 1742.

(2) RATHKE. De Libellularum partibus genitalibus. Kœnigsberg, 1832.

composé de deux organes distincts : l'un qui est une *bourse ovalaire*, musculo-membraneuse, placée à l'origine et à la région dorsale de l'oviducte; l'autre qui s'insère à l'extrémité postérieure de l'oviducte consiste en deux *boyaux* semblables, plissés et ridés. Il pense que cet organe binaire doit fournir une sécrétion différente de celle du premier organe. Mais il n'apporte aucune preuve à l'appui de ses hypothèses, lesquelles ont été d'ailleurs renversées par la suite puisqu'on a démontré que l'*appareil sébifique* ci-dessus décrit est en réalité une *poche copulatrice* accompagnée de deux *réceptacles séminaux*.

Siebold, après Rathke dont il partage les opinions, admet l'existence d'une *poche copulatrice* et d'un ou plusieurs *réceptacles séminaux* chez les Libellulides. Il ne croit pas qu'on puisse trouver des appendices glandulaires du conduit éjaculateur ou du vagin dans ce groupe d'insectes.

Enfin, dans le but de donner des aperçus ayant une bien plus grande portée que les notions précédentes, je citerai in-extenso quelques passages de Palmen (1) : « Ce sont Rathke et L. Dufour qui nous ont donné les premiers renseignements sur les organes sexuels internes des Libellules. Par mes observations propres, j'ai reconnu ces organes chez *Æshna juncea*, quelques *Libellules* et *Agrions*, parmi lesquels ils offrent une structure très constante. Je trouvai les deux canaux déférents gonflés en forme de vésicules comme chez les Ephémères ; ils prennent vers l'extrémité postérieure du corps une inflexion en S, et se dirigent ensuite, sur une petite longueur, en avant, en se touchant vers la médiane ; ici, ils se réunissent et la partie centrale pénètre coniquement en inclinant vers l'orifice sexuel limité par le neuvième sternite. En s'adaptant à cette partie, la peau extérieure forme comme pénis rudimentaire, une saillie marquante, infundibuliforme qui est fortement chitinisée et est couverte par deux petites lèvres latérales. Des coupes transversales ont prouvé que la *cuticule chitineuse* s'étend, dans la partie commune, par l'embouchure de la petite partie considérée comme pénis, et ne cesse qu'à l'endroit où les deux canaux déférents ont chacun leur embouchure séparée. La partie terminale impaire est

(1) Palmen. Loc. cit.

donc ici formée par un intégument ; c'est une différenciation de la partie retroussée de la peau ; aussi, elle ne peut être confondue avec le conduit éjaculateur des Forficules ».

C'est surtout en vue de permettre des comparaisons avec les Forficulides que j'ai reproduit ce passage. Il est conforme aux conclusions qu'il m'a été possible de tirer des quelques observations que j'ai faites. Mes documents ne sont toutefois pas suffisants pour que je puisse suivre l'auteur dans ses intéressantes discussions relatives à l'ontogénie et à la philogénie ; cela m'écarterait d'ailleurs de mon sujet.

Plus loin, Palmen s'occupe des femelles des Libellulides : « J'ai également constaté, dit-il, que le revêtement chitineux arrive jusqu'au commencement des deux oviductes..... La présence de vraies formes intégumentales dans les parois de la partie terminale indique une autre origine que lorsqu'il ne s'en présente pas. Si le dérivat intégumental s'étend jusqu'aux deux embouchures des conduits sexuels, alors il existe une certaine *faculté paire* rappelant les états non différenciés d'insectes inférieurs. Par contre, si cet intégument ne s'étend pas si loin, tandis qu'une partie terminale impaire se produit aussi, seule, après les conduits sexuels internes, alors la partie commune a pris naissance *per confluentiam* ».

Toutes ces considérations m'ont paru présenter un réel intérêt ; c'est pourquoi je les ai reproduites avec quelque complaisance, bien que je ne me sois pas placé sur le même terrain que l'auteur.

Comme les données de Rathke me paraissent exactes, je vais me contenter de résumer seulement mes observations sur *Libellula depressa*, jugeant inutile pour le moment de m'occuper de quelques genres voisins.

Libellula depressa, ♂, Linnée.

Au moment du rut, les organes mâles sont importants et bien développés ; il n'existe pas, sur le trajet des canaux déférents ni vers leur point de jonction plus ou moins apparent, de *vésicules séminales* ou *d'appareil glandulaire*. Il est vrai que les canaux déférents qui sont très petits à leur sortie de la pointe postérieure des testicules, se gonflent fortement vers le milieu de leur trajet, décrivent chacun un tour de spire à la même hauteur et symétriquement, et présentent une *bourse piriforme* très grosse lorsqu'ils

se réunissent. On peut supposer avec L. Dufour que les parties hypertrophiées des canaux déférents jouent le rôle de *vésicules séminales* ; on peut supposer aussi que la bourse terminale a des parois glandulaires ; mais toutes ces hypothèses ont besoin d'être appuyées sur autre chose que des considérations anatomiques pour être acceptées ; il faut l'observation directe de préparations histologiques.

J'ai exécuté quelques séries de coupes transversales depuis la fin de l'appareil génital mâle jusqu'aux testicules ; elles suffisent pour l'esquisse que je veux faire ici : ce qui frappe immédiatement à l'examen de ces coupes, c'est l'importance du *revêtement cuticulaire* interne de la portion terminale de l'appareil génital. Ce fait a été très remarqué par Palmen qui en conclut à une certaine *faculté paire* de l'appareil génital jusqu'à sa communication avec l'extérieur. Il est certain que la cuticule chitineuse qui double intérieurement la partie considérée comme conduit éjaculateur, cesse à la naissance des canaux déférents. Ceux-ci jouent-ils le rôle de *vésicules séminales*, et même de *glandes annexes* ? C'est très probable (Pl. xxviii, fig. 11). En effet, si l'examen des coupes montre d'une part que ces canaux sont limités par un épithélium peu épais avec une enveloppe musculo-adipeuse importante, on voit d'autre part à l'intérieur de la très grande cavité de ces mêmes canaux une sécrétion coagulée qui se colore en rose tendre par le carmin, et, dans la masse de cette sécrétion, des *amas* arrondis de *spermatozoïdes* colorés en rouge très foncé. Sur une section transversale, on distingue quatre, cinq, six et même davantage de ces îlots de spermatozoïdes. Cette sécrétion ne peut provenir que de l'épithélium pariétal alors que l'individu est encore immature : les spermatozoïdes semblent s'y frayer des passages réguliers et canaliculiformes pour arriver jusqu'au conduit éjaculateur. A un grossissement de 700 diamètres, on ne reconnaît pas de granulations dans la sécrétion ; son homogénéité ne paraît troublée que par quelques stries parallèles assez rares et peu visibles.

On peut donc avancer avec quelque apparence de raison, que les *canaux déférents* si développés chez les Libellulides, jouent à la fois le rôle de *vésicules séminales* et de *glandes annexes*. Les amas de spermatozoïdes qui s'en échappent sont ensuite emmagasinés dans la vésicule spéciale située sous le troisième sternite.

Libellula depressa, ♀, LINNÉE.

Un certain nombre de dissections exécutées vers le milieu du mois de juillet, m'ont permis d'étudier les organes génitaux femelles dans leur plein développement. A cette date, la ponte était commencée et l'on voyait un grand nombre d'œufs accumulés dans les calices ovariques. C'est alors que les annexes des organes génitaux semblent présenter leur maximum de turgescence.

On constate d'abord que l'oviducte commun est d'une grande brièveté ; à sa paroi dorsale, se voit une *poche copulatrice* très apparente, sphéroïdale, à col peu indiqué ; elle paraît faire corps avec l'oviducte dont elle ne serait qu'un large diverticulum. De chaque côté de cet organe, il en existe deux autres dirigés transversalement, symétriques et en forme de massue ; ce sont deux *réceptacles séminaux* qui sont des appendices latéraux de la *poche copulatrice*.

Ces trois organes, examinés sur des individus plus jeunes, à un moment où les œufs sont à peine visibles dans les gaînes ovigères, paraissent moins volumineux, moins élargis, surtout les réceptacles séminaux. Mais quelle que soit l'époque de l'observation, il y a une *différence de coloration* entre la poche copulatrice et les réceptacles séminaux : la première est grise ou rosée, les autres sont blanchâtres.

J'ai examiné des séries de coupes depuis la fin de l'oviducte jusqu'au delà des organes annexes, ce qui m'a permis de constater, ainsi que l'a fait PALMEN, que le revêtement cuticulaire interne est très développé et qu'il surpasse de beaucoup en importance celui des Orthoptères propres. Cette cuticule a l'aspect finement feuilleté ; en outre, elle présente quelques grandes strates souvent séparées les unes des autres par des lignes concentriques fortement colorées par les réactifs. Intérieurement la cuticule n'émet pas d'*épines*, on y remarque toutefois des sinuosités assez régulières et assez nombreuses. En dehors de la cuticule, il existe un épithélium formé d'une couche de cellules cylindriques, serrées et dont les noyaux sont ovoïdes, dirigés radialement et renfermant de grosses granulations peu abondantes. L'épithélium est entouré d'une assez forte épaisseur

de tissu conjonctif ou musculaire. Y a-t-il des canalicules traversant la cuticule ? Je n'en ai pas observé chez *Libellula depressa* mais j'ai cru en voir chez *Æshna grandis*.

Les coupes montrent que la *poche copulatrice* est dans l'axe du vagin et que les *réceptacles séminaux* ont la même structure que la poche copulatrice.

IX.

RÉCAPITULATION ET CONCLUSIONS.

Toutes les conclusions qui ressortent du présent mémoire ou auxquelles il a été donné plus d'extension et de précision, peuvent se résumer sous les deux titres suivants : 1° les annexes internes de l'appareil génital mâle des Orthoptères ; 2° les annexes internes de l'appareil génital femelle des Orthoptères. Je clôturerai chacune de ces deux parties par quelques considérations générales.

A. **Annexes de l'appareil génital mâle des Orthoptères.**

Forficulides.—Il existe, situé dans l'angle de jonction des canaux déférents, un renflement sphéroïdal recourbé de bas en haut et d'avant en arrière. Ce renflement joue le rôle de *vésicule séminale* : il est placé sur le trajet des canaux déférents qui se continuent d'ailleurs en arrière de lui, l'un bien développé, l'autre atrophié.

Outre la vésicule séminale et le conduit éjaculateur, tout contre ce dernier, se voit un renflement *nodiforme* qui doit constituer un appareil propulseur du sperme.

La paroi de la *vésicule séminale* est constituée par une seule couche de cellules épithéliales, allongées radialement, à noyaux ovoïdes, renfermant de grosses granulations ; extérieurement se voient une fine tunique propre, une couche de tissu conjonctif et une lamelle péritoniale.

Diamètre = 3/4 de millimètre.

Blattides. — On ne distingue *aucune annexe interne* de l'appareil mâle, ce qui est en rapport avec le caractère ancestral de ces insectes.

Mantides. — Le conduit éjaculateur est entouré de quatre sortes d'organes annexes : *(a)* des *utricules* glandulaires nombreuses et petites, renflées au sommet ; *(b)* des *tubes glandulaires* cylindroïdes, plus allongés, mais moins nombreux que les premiers ; *(c)* une paire de grosses *vésicules séminales* ovoïdes avec un col atténué, cachées par les organes précédents, et paraissant en communication plus directe avec le conduit éjaculateur ; *(d)* un *organe prostatiforme* assez allongé, à contours irréguliers, s'embouchant à l'extrémité postérieure de l'organisme génital.

Tous ces organes sont formés par une seule couche de cellules épithéliales avec une tunique propre et une membrane chitineuse à l'intérieur. La tunique propre des vésicules séminales est plus épaisse, et sans doute aussi plus élastique ; elle est entourée d'une enveloppe péritonéale bien visible et continue.

Diamètre des utricules = 1 millimètre ; diamètre des tubes = 250 μ.

Gryllides. — Chez *Gryllotalpa*, il existe trois sortes d'annexes internes de l'appareil génital mâle : *(a)* une centaine de *tubes* qui sont *glandulaires* ; *(b)* une paire de gros cœcums enroulés en hélice et qui sont des *vésicules séminales* ; *(c)* deux grosses vésicules situées vers l'extrémité du conduit éjaculateur et auxquelles on ne peut guère attribuer que le rôle de *prostates*.

A maturité, les tubes glandulaires sont constitués par une seule couche de cellules pavimenteuses, à noyaux allongés tangentiellement. La sécrétion coagulée présente, sur un fond homogène, un réticulum régulier à mailles serrées englobant de petits cristaux noirâtres.

Diamètre = 120 μ.

La paroi des vésicules séminales est formée par une couche de cellules peu épaisses à noyaux dirigés radialement ; à l'extérieur, se voit une forte lamelle péritonéale. Diamètre = 1 millimètre.

Les glandes prostatiques sont constituées par des cellules épithéliales cylindriques très serrées, à noyaux allongés radialement, avec une cuticule interne épaisse, stratifiée, friable. Elles renferment un liquide clair et filant.

Chez les Gryllides propres, on trouve aussi trois sortes d'annexes : (*a*) un grand nombre de *tubes* en broussailles qui sont *glandulaires* ; (*b*) au-dessous d'eux, les terminaisons renflées des canaux déférents, qui jouent le rôle de *vésicules séminales* ; 3° de chaque côté du conduit éjaculateur, en communication réelle avec lui, une paire de *glandes prostatiques* en forme d'oreilles.

La structure de tous ces organes est identique à celle des Gryllotalpides ; mais il n'y a pas de couche cuticulaire à l'intérieur des organes prostatiques.

Locustides. — Dans cette famille, on rencontre encore trois sortes d'annexes du conduit éjaculateur : (*a*) des *tubes glandulaires* dits de premier ordre, répartis en deux massifs symétriques ; 2° des *tubes glandulaires* dits de deuxième ordre, quatre fois plus nombreux que les premiers, mais plus fins, plus serrés et moins longs ; ils sont distribués en deux ou en quatre groupes ; souvent une touffe antérieure renferme des spermatozoïdes ; (*c*) deux vésicules lenticulaires, presque sessiles, mais ayant toutefois un conduit vecteur bien visible ; elles sont situées en arrière et de chaque côté du conduit éjaculateur, et constituent des *glandes prostatiques*. La sécrétion des autres organes est employée à la formation des *spermatophores*.

La paroi des premiers tubes est constituée par une seule couche de cellules avec de gros noyaux sphéroïdaux ; à l'intérieur est une membrane de nature chitineuse, à l'extérieur se voit une membrane basale et souvent une enveloppe péritonéale. La sécrétion est finement granuleuse ; à maturité elle est forcée de petits cristaux se présentant sous l'aspect d'une poussière noirâtre.

Diamètre = 200 μ.

Les tubes de deuxième ordre ont une paroi assez semblable à celle des tubes de premier ordre ; mais la sécrétion paraît plus liquide. Dans le genre *Meconema*, j'ai distingué en dessous et vers l'avant de chaque massif un petit bouquet formé d'une demi-douzaine de cœcums, un peu plus gros et plus colorés, renfermant des filaments serrés et parallèles.

Diamètre = 70 μ.

Les glandes prostatiques présentent aussi une cuticule interne très fragile et une couche cellulaire à éléments cylindriques fort serrés.

Diamètre = 1 mill. 1/2.

Acridides. — Ce groupe a une physionomie particulière : les *annexes* du conduit éjaculateur sont considérablement *réduites* : on voit seulement à la face ventrale, entre les canaux déférents et emboîtant le tube digestif, *deux massifs* symétriques formés chacun d'une douzaine de tubes sinueux et repliés sur eux-mêmes. Au milieu de ces tubes il y en a souvent un plus gros, plus sinueux, qui constitue seul une *vésicule séminale*, les autres étant des *glandes*. Chez les Tetticides, les *vésicules séminales* sont courtes et renflées en massues.

La paroi de ces annexes est constituée par une seule couche de cellules épithéliales à peu près cubiques renfermant de gros noyaux sphéroïdaux à contenu très granuleux ; on distingue une fine tunique propre. Les vésicules séminales ont une structure à peu près identique ; mais la membrane basale y est plus épaisse, plus élastique avec une enveloppe péritonéale plus visible et plus régulière.

Diamètre = 180 μ.

Orthoptères pseudo-névroptères. — Les mâles des Libellulides, Æschnides, Gomphines, Caloptérygides, Agrionides, ne présentent *ni vésicules séminales ni tubes glandulaires.* Ce sont les canaux déférents épaissis fortement qui en tiennent lieu. D'après Palmen, le conduit éjaculateur n'existerait pas en réalité ; il serait seulement figuré par un retroussement intégumental ; mes observations personnelles me font accepter cette opinion.

Considérations générales. — Constatons d'abord que des annexes internes du conduit éjaculateur existent chez tous les Orthoptères propres, excepté les Blattides. Ces annexes sont tantôt très simples comme chez les Forficulides, tantôt excessivement complexes comme chez les Mantides, Locustides, Gryllides.

Les organes annexes peuvent jouer uniquement le rôle de glandes, c'est-à-dire qu'ils ne renferment pas de spermatozoïdes (Gryllides) ou bien une partie est glandulaire et une autre sert de vésicules séminales (Mantides, Acridides, Gryllotalpides) ; parfois on ne trouve qu'une seule vésicule séminale, mais c'est l'exception (Forficulides).

Les annexes glandulaires (organes prostatiques mis à part) peuvent avoir tous le même aspect (Acridides, Gryllides) ; mais il arrive qu'ils se présentent sous deux aspects bien différents (Mantides, Locustides).

Il est donc établi que chez les Orthoptères mâles, l'appareil génital le plus simple est celui des Blattides, ce qui est, comme je l'ai déjà dit, en rapport avec le caractère ancestral de ces insectes ; on ne trouve chez eux ni vésicules séminales, ni glandes annexes d'aucune sorte. Par suite, on doit considérer, avec Nusbaum, Palmen et autres, les annexes du conduit éjaculateur comme des formes secondaires qui se sont différenciées en vertu de diverses adaptations soit simultanées, soit plutôt successives.

Immédiatement après les Blattides, se rangeraient, à mon point de vue spécial, les Orthoptères pseudo-névroptères, chez lesquels la différenciation des conduits vecteurs du sperme se borne à une dilatation très sensible des canaux déférents.

Mais lorsque la cavité des testicules et les canaux déférents se sont trouvés insuffisants pour contenir le sperme élaboré, il a dû se développer une ou plusieurs vésicules séminales. C'est le cas des Forficulides, des Mantides, des Gryllotalpides et des Acridides. Tantôt ces réservoirs séminaux se trouvent nettement sur le trajet des canaux déférents, comme on le voit pour la vésicule impaire des Forficulides ; mais le plus souvent, elles sont des dépendances diverticulaires du conduit éjaculateur sur la partie antérieure duquel elles s'insèrent.

Il est un fait qui m'a préoccupé assez longuement, c'est la non existence de *vésicules séminales* chez quelques Locustides. Comment l'expliquer ? Peut-être s'agissait-il d'individus non encore à maturité. Peut-être y aurait-il lieu de se rappeler que chez ces Orthoptères, les enroulements épididymiques des canaux déférents ont pris un très grand développement et que, par suite, leur cavité étant suffisante pour contenir le sperme, des vésicules spéciales étaient inutiles. Mais des enroulements à peu près semblables existent chez les Gryllotalpides, ce qui n'empêche pas les vésicules séminales d'y être bien développées. Remarquons toutefois que s'il y a deux vésicules séminales chez les Gryllotalpides, il n'existe chez les Gryllus qu'une dilatation très grande des canaux déférents dans la partie dissimulée par les nombreux cœcums qui entourent la naissance du conduit éjaculateur.

Quant aux *tubes glandulaires* proprement dits, leur développement est évidemment lié à la formation des *spermatophores*. On sait que les spermatophores ont été particulièrement étudiés chez les Gryllides

et les Locustides ; leur existence ne peut être mise en doute ; les observations de SIEBOLD, LESPÈS, BERLESE sont formelles sur ce point ; j'en ai d'ailleurs examiné à diverses reprises provenant de divers Gryllus et de *Bachytrypes*. Or, dans ces deux groupes les tubes glandulaires sont très abondants, et ce sont les seuls organes qui peuvent sécréter la substance de l'enveloppe des *spermatophores*, laquelle est assez épaisse ainsi que me l'ont montré les coupes. Donc, partout où nous rencontrons des *tubes glandulaires* semblables à ceux des groupes précédents, nous avons le droit de conclure, jusqu'à preuve du contraire, qu'ils sécrètent une substance destinée à la formation de *spermatophores* plus ou moins compliqués. Je citerai par exemple le cas des Gryllotalpides où, à ma connaissance, on n'a pas observé directement la présence de *spermatophores*, ces animaux étant très pudibonds et s'accouplant dans les profondeurs de leurs galeries ; la sécrétion des tubes glandulaires annexés au conduit éjaculateur, de même que leur paroi épithéliale, présentent les mêmes caractères histologiques que celles des *Gryllus*; on ne doit pas hésiter à dire que la fécondation s'opère chez eux au moyen de spermatophores, comme chez les Gryllides propres.

L'appareil glandulaire le plus compliqué est celui des Mantides et des Locustides ; on trouve dans ces deux groupes des cœcums sécréteurs de deux ordres formant des organes souvent contigus mais bien distincts les uns des autres. Ces organes doivent sécréter des substances qui se mélangent à un certain moment ; il y a donc une différenciation plus accentuée de l'appareil sécréteur pour des causes qu'il paraît difficile de mettre en évidence.

J'arrive maintenant à dire quelques mots des *glandes prostatiques* ou *organes prostatiformes*. J'ai cru devoir leur conserver ce nom, d'après L. DUFOUR, bien que H. MILNE-EDWARDS le trouve assez mal choisi ; mais, sans impliquer des comparaisons qui pourraient être risquées, il correspond assez bien à l'idée qu'on doit se faire de ces glandes à mucus.

Ces petits organes ne se trouvent pas chez les Blattides, les Forficulides, les Pseudo-Névroptères, les Acridides : on les rencontre chez les Locustides, les Mantides et les Gryllides. C'est chez les Locustides qu'ils paraissent le mieux caractérisés ; ils sont situés de chaque côté du conduit éjaculateur et communiquent effectivement avec lui par un canal vecteur très court ; il en est de

même chez les Gryllides propres. Mais chez la *Gryllotalpa*, la communication entre les deux organes prostatiques et le conduit éjaculateur paraît rejetée tout à fait à l'extrémité postérieure de ce dernier ; aussi L. Dufour, considérant qu'on trouve des organes semblables chez les femelles, hésitait-il à les considérer comme *glandes prostatiques* ; il les désignait sous le nom d'organes des *sécrétions excrémentitielles*. J'ai reconnu qu'ils ont la même structure histologique que les prostates des Locustides, ce qui me fait regarder ces organes comme homologues.

Chez les Mantides, l'organe prostatiforme prend un caractère impair et se réduit à un avec embouchure rejetée tout à fait à l'extrémité du conduit éjaculateur.

Les *organes prostatiques* sont généralement plus ou moins globuleux ; leur consistance est dure et élastique. Au point de vue histologique, ils sont constitués par un épithélium cylindrique très serré revêtu intérieurement par une cuticule stratifiée, épaisse et fragile ; ils renferment un liquide clair et filant. Ceux des Gryllides propres sont toutefois un peu différents, en ce sens que la paroi épithéliale est pavimenteuse et qu'on ne voit pas de cuticule bien différenciée et apparente.

On peut supposer que la présence de ces organes annexes est liée à certains phénomènes d'ordre physiologique. A ce sujet, l'explication que donne Berlese est à retenir : il avance que les *glandes prostatiques* se rencontrent chez les Orthoptères qui s'accouplent rapidement, c'est-à-dire chez lesquels le coït est de courte durée ; si, au contraire, le coït s'accomplit en un temps relativement long, comme par exemple chez les Acridides, où le mâle reste immobile sur le dos de la femelle jusqu'à ce que le sperme soit éjaculé, se laissant même emporter sans manifester la moindre inquiétude, les prostates n'existent pas. Cette explication en vaut une autre ; elles correspond assez bien aux données que nous possédons sur l'accouplement des Orthoptères.

B. Annexes internes de l'appareil génital femelle des Orthoptères.

Forficulides. — Il n'existe qu'une seule annexe qui est un *receptaculum* ou *spermathèque*. Cet organe qui s'applique intimement contre la paroi dorsale de l'oviducte, présente deux parties,

bien distinctes après dissection : le *réservoir séminal* et le *canal séminal*. L'ensemble est d'une couleur brune due à la chitine interne. On ne découvre pas de poche copulatrice bien caractérisée.

La paroi de la spermathèque est constituée par une seule couche de cellules cylindriques, à noyaux ovoïdes renfermant de grosses granulations. Le corps cellulaire est revêtu intérieurement par une membrane de nature chitineuse et extérieurement par une tunique propre, du tissu conjonctif et une fine lamelle péritonéale. La couche chitineuse présente un aspect strié, feuilleté ; elle est soutenue par des épaississements spiralés fins et déliés. Diamètre = 200 μ.

Blattides. — On distingue dans ce groupe deux sortes d'annexes du vagin : 1° *une spermathèque ;* 2° *un appareil sébifique.* La spermathèque a un réservoir double chez *P. orientalis*, quadruple chez *B. germanica*, avec une tendance à l'atrophie de l'une des moitiés.

La spermathèque est constituée par corps cellulaire à deux rangées de cellules, doublé à l'intérieur par une cuticule stratifiée ; à l'extérieur sont une fine membrane basale et une légère enveloppe péritonéale. Les spermatozoïdes paraissent répartis assez uniformément.

Diamètre = 1/2 millimètre.

L'appareil sébifique paraît formé de tubes bifides ou multifides, enroulés et pelotonnés, répartis en deux massifs symétriques de chaque côté du vagin. Ces tubes ont en moyenne 300 μ de diamètre ; ils sont constitués par une seule couche de cellules épithéliales avec fine membrane chitineuse interne, mince tunique propre et traces d'enveloppe péritonéale ; il renferme une sorte de coagulum englobant des cristaux extrêmement abondants à l'époque de la ponte. Cette sécrétion ne peut être employée qu'à la fabrication de l'oothèque ou coque ovigère.

Dans quelques rares coupes, j'ai cru reconnaître la présence d'un très petit nombre de tubes sébifiques ayant une structure histologique absolument différente de celle des premiers, et ressemblant aux tubes sébifiques de deuxième ordre des Mantides. Leur présence établirait un lien de plus entre les femelles des Blattides et celles des Mantides.

Mantides. — L'oviducte commun porte aussi deux sortes d'annexes internes : 1° *Une spermathèque ;* 2° *Un appareil sébifique* constitué par *deux ordres* de vaisseaux bien visibles.

La spermathèque est très différente de celle des Blattides : elle se compose d'un réservoir séminal ovoïde ou piriforme, et d'un canal séminal assez gros, court et rectiligne. Sous la pointe postérieure du réservoir se trouve le dernier ganglion de la chaîne ventrale.

La spermathèque est formée d'un corps cellulaire dans lequel on distingue une double rangée de noyaux, rapprochés, presque tangents ; les noyaux extérieurs sont gros, arrondis et appartiennent à des cellules occupant toute l'épaisseur de la paroi ; les noyaux internes aussi nombreux que les premiers sont petits, ovalaires, allongés radialement; les cellules qui les renferment sont étroites et ne s'étendent pas tout à fait jusqu'à la membrane basale. A l'intérieur du corps cellulaire, se voit une cuticule chitineuse, plissée, ridée finement. En dehors de la membrane basale, il existe une enveloppe péritonéale, apparente et continue.

L'appareil sébifique est fort intéressant ; il comprend deux catégories de vaisseaux bien distincts, faciles à mettre en évidence : (*a*) les vaisseaux sébifiques dits *de premier ordre* sont gros, ramifiés, assez allongés et nombreux ; (*b*) les vaisseaux sébifiques dits de *deuxième ordre* sont situés en arrière des précédents, peu visibles, courts et racémeux. L'ensemble des produit sécrétés ne peut servir qu'à la formation de l'*oothèque* ou *coque ovigère*.

Les gros vaisseaux de la glande sébifique sont formés par une seule couche de cellules pavimenteuses à maturité avec membrane chitineuse interne et tunica propria. On y distingue même, dans les troncs vecteurs principaux, des épines chitineuses. — Diamètre = près d'un millimètre.

Les tubes de deuxième ordre sont constitués par deux couches de cellules, les unes sécrétrices, grosses, cylindriques, allongées, à protoplasma granuleux ; les autres moins nombreuses, aplaties, sont dites cellules centro-tubuleuses.

Diamètre = 80 μ.

Gryllides. — Dans la sous-famille des Gryllotalpides, il existe deux sortes d'annexes : 1° Une *spermathèque* ; 2° une paire de *glandes à mucus*.

La spermathèque est très particulière : le réservoir est gros, ovalaire, allongé, avec une partie terminale en forme de boyau court et recourbé à la hauteur du dernier ganglion nerveux ; le canal séminal s'insère à la partie antérieure et suit d'avant en

arrière le réservoir pour aller se fixer à la partie dorsale du vagin. Sa paroi est formée d'une couche de grosses cellules cubiques, avec un gros noyau sphéroïdal nucléolé, et d'une couche interne de cellules très petites et aplaties ; à l'intérieur, existe un mince revêtement cuticulaire très solide ; à l'extérieur se voit une mince tunique propre et une enveloppe péritonéale.

Les glandes à mucus ont une structure semblable à celle qui a été décrite chez les mâles.

Les Gryllides propres présentent des différences avec les Gryllotalpides : ils n'offrent qu'une seule annexe génitale femelle qui est la *spermathèque*. Elle est composée d'un réservoir souvent réniforme et d'un canal séminal, long, enroulé en hélice, inséré sur une partie renflée, à la jonction des oviductes spéciaux. Le ganglion terminal est éloigné de la spermathèque.

La paroi de celle-ci est remarquable par son épaisse cuticule chitineuse qui émet des pousses ou épines très nombreuses se dirigeant en rayonnant vers le centre de la cavité organique. La cuticule est entourée par un seul rang de cellules à noyaux nucléolés ; en dehors on trouve une tunique propre et une enveloppe péritonéale continue.

Locustides. — En général, il existe dans cette famille deux annexes du vagin : 1° *Une spermathèque ;* 2° *un boyau oviductal.*

La spermathèque a des formes diverses suivant les genres ; mais toujours son canal vecteur est gros, court et rectiligne. Sa paroi présente un double rang de cellules, ou plutôt ce sont les noyaux qui sont distribués en deux rangées : la rangée externe comprend de gros noyaux, sphéroïdaux, tandis que les noyaux sont plus petits et allongés dans la rangée interne ; la cuticule chitineuse n'émet pas de pousses épineuses, et n'est pas très épaisse ; vue de face cette cuticule semble être percée d'un assez grand nombre de petits pores qui sont les ouvertures des canalicules vecteurs de glandes mono-cellulaires.

Le boyau oviductal est allongé, sinueux, variqueux, inséré à la fin de l'oviducte, au-dessus de la naissance de l'oviscapte ; il se développe surtout aux approches de la ponte et doit sécréter une sorte de vernis gluant destiné à enduire et à protéger les œufs. Sa paroi est formée d'une couche de cellules allongées, à gros noyaux, à protoplasma finement granuleux ; intérieurement se trouvent des cellules endothéliales assez aplaties, et une fine membrane de nature chitineuse. La sécrétion est claire et filante. Diamètre = 1 millimètre.

Ce boyau n'existe pas dans tous les genres ; on ne le rencontre pas chez les *Meconema*, par exemple.

Acridides. — Dans cette famille, il existe aussi deux sortes d'annexes internes des organes génitaux femelles ; mais un seulement, la *spermathèque*, est une dépendance de l'oviducte ; l'autre est constitué par un diverticulum antérieur de chaque calice ovarique et peut être désigné sous le nom de *boyau calicial.*

La spermathèque est composée d'un réservoir de forme variable suivant les genres, et d'un canal séminal très long, diversement enroulé et pelotonné sur lui-même. On reconnaît toute une série de formes transitoires intéressantes à étudier : le réservoir porte souvent un éperon plus ou moins développé ; le conduit présente très fréquemment un enroulement principal auquel j'ai donné le nom de *tortillon* et qui est en contact avec le dernier ganglion de la chaîne ventrale.

La paroi de la spermathèque est constituée par une couche de cellules allongées radialement, et à l'intérieur de celles-ci une autre couche de cellules plus petites et aplaties ; il existe un fort revêtement chitineux, émettant des pousses épineuses relativement plus allongées et plus aiguës , mais moins abondantes que chez les Gryllides. A l'extérieur, la tunique propre est assez épaisse et l'enveloppe péritonéale est régulière et continue. Ce qui est remarquable aussi, c'est le grand nombre de glandes monocellulaires de cette paroi, et la présence de conduits vecteurs bien différenciés, qui paraissent partir d'un point situé dans le voisinage du noyau des cellules externes, et aussi d'un certain nombre de cellules internes.

Le boyau calicial sécrète une substance très abondante au moment de la ponte et qui est expulsée en même temps que les œufs qu'elle doit servir à protéger, en contribuant à la constitution d'une sorte de glèbe qui les recouvre. Sa paroi est formée par une seule couche de grosses cellules à protoplasma granuleux ; après la sécrétion, on remarque des vacuoles, les noyaux sont plus rapprochés de la face interne et les cellules proéminent à l'intérieur de la cavité organique. Lorsque la sécrétion est coagulée, elle présente soit un reticulum fibrillaire à mailles très serrées ; soit des fibrilles parallèles dont l'aspect rappelle celui des spermatozoïdes, surtout dans certains genres tels que *Eremobia*, *Sphingonotus*, *etc.*

Les femelles du petit groupe des Tetticides offrent une exception remarquable : leur spermathèque est en forme de T avec un canal

séminal filiforme et rectiligne, qui s'insère à l'extrémité antérieure d'une grosse poche copulatrice ; enfin, sous la poche copulatrice et sur l'oviducte, se placent les trois derniers ganglions de la chaîne ventrale. Les Tetticides ne possèdent pas de boyaux sécréteurs annexés aux calices ovariques.

Orthoptères pseudo-névroptères. — Ce groupe s'éloigne, à mon point de vue spécial, des Orthoptères propres, tant à cause de la forme des ovaires que par la brièveté excessive de leur oviducte et les particularités présentées par les annexes de ce dernier. Il y a chez eux une *poche copulatrice* globuleuse, non pédonculée, située à la face dorsale de l'oviducte, et un ou deux *réceptacles séminaux* à conduits vecteurs courts et peu accentués. Ces réceptales communiquent avec la poche copulatrice ; on en compte deux avec chacun un canal distinct chez les Libellulides, Æschnides, etc. ; il y en a deux avec canal séminal commun chez les Caloptérygides ; il n'en existe qu'un seul chez les Agrionides.

La poche copulatrice et les réservoirs présentent un revêtement cuticulaire très épais, un épithelium cylindrique à éléments serrés, une tunique propre et une enveloppe conjonctive et musculaire.

Considérations générales. — A la suite du résumé précédent, il ne sera pas sans intérêt d'esquisser une étude comparative portant sur les points principaux :

Nous avons pu remarquer que le *receptaculum seminis* ou *spermathèque* existe chez tous les Orthoptères, même chez les Forficulides, où L. Dufour ne l'a jamais découvert, mais où Siebold l'a entrevu. Cet organe est le plus souvent simple ; mais il est quelquefois double comme on en a des exemples chez les Blattides et les Pseudo-névroptères. Il se compose de deux parties en général très distinctes : le réservoir séminal et le canal séminal.

Ces deux parties présentent diverses modifications dans la série des Orthoptères. En voici quelques-unes : Le *réservoir* est fréquemment ovoïde (*Mantis*, *Locusta*, *Decticus*) ; d'autres fois, il est réniforme (*Gryllus*) ; souvent il est cylindroïde (*Stenobothrus*, *Acridium*, *Pachytylus*) ; on en voit de cylindriques, légèrement ovoïdes, soit un peu courbés (Forficulides, Blattides) ; soit très recourbés (*Œdipoda*) ; les réservoirs piriformes ne sont pas rares (*Empusa*, *Truxalis*, *Pamphagus*). Chez un grand nombre d'Acridides, le réservoir porte un éperon constitué par le canal séminal

prolongé au delà du point d'insertion du réservoir ; chez les Gryllotalpides, il existe aussi un *éperon* mais qui n'est pas l'homologue du précédent, puisqu'il est constitué par une portion rétrécie du réservoir et non par le prolongement du conduit séminal.

Quant au *canal séminal*, il peut être presque nul (Pseudonévroptères) ; court (Blattides, Locustides, Mantides) ; assez long et rectiligne (Gryllotalpides, Tetticides) ; assez long et enroulé en hélice (Forficulides, Gryllides) ; très long et diversement enroulé (Acridides, moins Tetticides).

Berlese, dans un mémoire que j'ai déjà eu souvent l'occasion de citer, a fait connaître les relations de position qui existent entre le dernier ganglion de la chaîne ventrale et la spermathèque. Toutefois son mémoire m'a paru renfermer, à côté de faits exacts, des observations erronées ou incomplètes. Voici les résultats de mes dissections : le *ganglion nerveux terminal* est toujours placé au-dessus de l'oviducte ; il est logé entre cet organe et la spermathèque chez un grand nombre d'Orthoptères (Forficulides, Mantides, Locustides) ; chez les Acridides, il est situé au-dessus de la spermathèque, et le plus souvent accolé au *tortillon* qui coiffe le bout postérieur du réservoir ; le ganglion suivant étant aussi au-dessus du réservoir ; chez les Tetticides, les trois derniers ganglions, très rapprochés, sont compris entre la spermathèque et l'oviducte ; dans la famille des Gryllides, le dernier ganglion est éloigné du réceptacle séminal et placé entre les deux oviductes ; chez la *Gryllotalpa*, il est au-dessus du réservoir, près de l'éperon, c'est-à-dire à la partie postérieure du corps ; enfin chez les Libellulides, il est en avant de la poche copulatrice.

D'après Berlese, le conduit oviductal des Orthoptères est séparé de l'extérieur de diverses manières : les Locustides et les Gryllides propres ont une vulve vraie placée à la fin de l'oviducte ; les Mantides et les Gryllotalpides ont aussi un oviducte uniloculaire, mais dans son intérieur, il existe une sorte de valvule à laquelle Berlese a donné le nom d'*épigynium*, et qu'il considère comme homologue de la vulve ; les Acridides possèdent un oviducte très long mais biloculaire, la vulve le partageant en deux transversalement, ce qui donne deux chambres oviductales, dont la postérieure est dite *chambre prévulvaire*.

Or, l'embouchure du canal séminal dans l'oviducte occupe des positions différentes par rapport à la vulve et à l'épigynium : dans

les familles des Locustides et des Gryllides, le canal séminal débouche en deçà de la vulve; chez les Mantides et les Gryllotalpides, il débouche après l'épigynium; chez les Acridides, son embouchure est reportée à la paroi dorsale de la chambre prévulvaire. Il y a lieu d'autre part de distinguer entre l'embouchure *vraie* et l'embouchure *apparente* : en effet, le canal séminal rampe souvent sur la paroi dorsale de l'oviducte, laquelle se creuse insensiblement d'un sillon longitudinal dans lequel s'enfonce le conduit séminal avant sa communication réelle avec la cavité de l'oviducte.

Les données qui précèdent ont inspiré à Berlese l'idée de dresser une table permettant de dire, après dissection, à quelle famille appartient un Orthoptère donné, sinon vivement, du moins en toute sûreté. A titre de simple document, je reproduis ci-après cette table, après y avoir apporté toutefois quelques modifications destinées à la rendre plus claire :

I. Il existe un receptaculum seminis ou spermathèque débouchant dans un utérus (oviducte) vrai, uniloculaire, fermé à l'extrémité par une vulve.	A. Le ganglion nerveux terminal embrasse avec les nerfs qu'il émet la base de la spermathèque.....		*Locustides.*
	B. Le ganglion est fort éloigné de la spermathèque et de l'uterus.....		*Gryllides.*
II. La spermathèque débouche dans un utérus ouvert.	A. Utérus uniloculaire avec un vrai épigynium.	A. Le dernier ganglion est logé sur l'utérus et, avec les nerfs, embrasse l'origine de la spermathèque.....	*Mantides.*
		B. Le dernier ganglion est logé sur le réservoir séminal. Aucune trace d'ovopositeur	*Gryllotalpides.*
	B. Utérus biloculaire avec une vulve qui le sépare en deux chambres: la spermathèque débouche dans la chambre postérieure qui est ouverte vers l'extérieur. Le dernier ganglion est logé sur la spermathèque dans la région du tortillon..		*Acridides.* *Truxalides.*

Si je recherche maintenant dans quel ordre il faudrait classer les Orthoptères d'après la *complication progressive* des organes annexes étudiés dans le présent mémoire, je trouve le suivant en ce qui concerne les mâles : Blattides, Forficulides, Acridides, Gryllides, Locustides, Mantides. Or, la gradation reste la même s'il s'agit des femelles, avec cette différence toutefois que les Blattides sont rejetés à la fin, à côté des Mantides.

Nous avons déjà vu que la complication brusque de l'appareil génital femelle des Blattides ne peut s'expliquer que par la nécessité d'une adaptation à la formation d'une *oothèque* ou coque ovigère. Il en est de même chez les Mantides ; mais dans cette famille, il y a en même temps différenciation très grande de l'appareil mâle.

Dans les Blattides et les Mantides, le développement extraordinaire de l'*appareil sébifique* coïncide avec la formation interne ou externe d'une oothèque, et il est prouvé que la sécrétion de cet appareil glandulaire est précisément employée à la formation de cette oothèque. On peut donc admettre que, sauf le receptaculum seminis, les annexes internes de l'organisme femelle sont en rapport avec la ponte : ainsi le boyau oviductal des Locustides fournit un enduit aux œufs isolés ; le boyau calicial des Acridides sécrète une sorte de glèbe protectrice des œufs groupés ; (chez les Forficulides, il n'y a aucune sécrétion analogue aux précédentes, ce qui explique pourquoi les femelles se placent de temps en temps sur leurs œufs comme pour les couver au lieu de les abandonner simplement.)

Il paraît intéressant, pour clore ces considérations générales, d'examiner les relations qui peuvent exister entre les annexes des organes génitaux des deux sexes. Ce travail a déjà été tenté par Berlese, mais sans grand succès.

Cet auteur constate d'abord que dans tous les groupes d'Orthoptères, la différence est si grande entre les mâles et les femelles qu'elle rend toute comparaison sinon impossible, du moins fort difficile.

Il se demande si la spermathèque ne peut être considérée comme l'homologue des *petits vaisseaux spermatiques* ; (c'est cette dernière dénomination qu'il emploie à tort pour désigner les glandules annexées au conduit éjaculateur des Mantides, des Gryllides, des Locustides et des Acridides). Il conclut par la négative pour les raisons suivantes :

1° La spermathèque est un réceptacle unique tandis que les « petits vaisseaux spermatiques » sont toujours groupés en deux glandes.

2° Le ganglion nerveux terminal qui, dans quelques groupes, est en rapport étroit avec la spermathèque, est au contraire, chez les mâles, distant des « petits vaisseaux spermatiques ».

Mais j'ai déjà fait observer que le caractère impair de la spermathèque n'est pas absolu puisque chez des Orthoptères très anciens, tels que les Blattides, les Lépismides, certaines Libellulides, cet organe est double avec tendance à l'atrophie de l'une des moitiés. En outre, les relations de la spermathèque avec le dernier ganglion de la chaîne ventrale sont loin d'être fixes puisque, dans des groupes très voisins, elles sont pour ainsi dire opposées, comme, par exemple, chez les Acridides propres et les Tetticides, les Gryllides et les Gryllotalpides.

Je penche donc à croire qu'on peut regarder comme organes correspondants la spermathèque et l'ensemble formé par les tubes glandulaires et les vésicules séminales ; ou mieux encore les vésicules et la spermathèque, les glandes productrices de l'enveloppe des spermatophores et l'appareil sébifique.

Tous ces organes sont des diverticules à différenciation plus ou moins profonde du conduit éjaculateur ou de l'oviducte commun, ainsi que l'établit l'étude histologique. Il y a toutefois à ce sujet une petite remarque à faire : on ne peut dire avec Berlese que la structure de la spermathèque corresponde exactement à la structure de l'utérus. En effet, le corps cellulaire de ce dernier organe ne présente jamais qu'une seule rangée de noyaux appartenant à des cellules régulières, souvent cubiques et isodiamétriques, tandis que dans la paroi de la spermathèque les noyaux sont, en général, répartis en deux rangées ou plutôt en deux zones concentriques plus ou moins rapprochées, la chitine y est plus dense et elle est fréquemment traversée par des canalicules vecteurs de glandes monocellulaires comme on en voit des exemples chez les Locustides et surtout chez les Acridides..

Quant aux glandes prostatiques ou organes prostatiformes, que l'on rencontre chez certains mâles, elles sont d'origine intégumentale ; mais il n'existe pas d'organes plus ou moins correspondants chez les femelles.

Le Quesnoy, 1er août 1896.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche XXIV.

Fig. 1. — Appareil génital mâle de *Forficula auricularia*. *T*, testicules ; *Cd*, canaux déférents ; *VS*, vésicule séminale sous laquelle se trouve l'organe nodiforme ; *CE*, conduit éjaculateur.
(Gross. : 7 diam.).

Fig. 2. — Coupe transversale de la vésicule séminale de *Forficula auricularia*. *Sp*, spermatozoïdes vus de face ; *Sp'*, spermatozoïdes coupés ; *E*. épithélium ; *Tp*, tunique propre ou membrane basale ; *T.C*, tissu conjonctif ; *Tpe*, tunique péritonéale.
(Gross. : 60 diam.).

Fig. 3. — Appareil génital femelle de *F. auricularia*. *LS*, ligaments suspenseurs ; *O'*, oviducte latéral ; *O*, oviducte commun ; *RS*, réservoir séminal de la spermathèque ; *CS*, canal séminal.
(Gross. : 7 diam.).

Fig. 4. — Coupe longitudinale du réservoir de la spermathèque de *F. auricularia*. La moitié de l'organe en longueur est seulement représentée ; *St*, stries chitineuses brunes ; *Ch*, couche fortement chitinisée ; *Cu*, cuticule stratifiée ; *E*, paroi épithéliale ; *Tp*, tunique propre ; *T.pe*, traces de l'enveloppe péritonéale.
(Gross. : 140 diam.).

Fig. 5. — Coupe transversale d'un gros tube glandulaire de l'appareil sébifique de la femelle de *Periplaneta orientalis*, quelque temps avant la ponte. *Cg*, coagulum finement granuleux ; *Cr*, cristaux rhomboédriques englobés ; *E*, épithélium ; *Tp*, tunique propre ; *Tpe*, traces de l'enveloppe péritonéale.
(Gross. : 140 diam.).

Fig. 6. — Segment de la spermathèque de *Blatta germanica*, en coupe transversale. *Sp*, spermatozoïdes coupés ; *Cu*, cuticule stratifiée ; *C.I*, cellules internes ; *C.E*, cellules externes ; *Tp*, tunique propre ; *T.pe*, enveloppe péritonéale ; *Tr*, coupe d'une trachée rampant sous l'enveloppe péritonéale.
(Gross. : 175 diam.).

Fig. 7. — L'un des réservoirs séminaux de *P. orientalis* comprimé légèrement entre deux lames de verre ; *Cu*, cuticule chitineuse jaune ; *C.S*, canal séminal ; *Tr*, trachées.
(Gross. : 25 diam.).

Fig. 8. — Coupe du réservoir séminal de la spermathèque de *Mantis religiosa*. *Ch*, revêtement chitineux, plissé et ridé, mais n'émettant pas d'épines ; *C.I*, cellules internes ; *C.E*, cellules externes à noyaux arrondis ; *Tp*, tunique propre ; *Tpe*, tunique péritonéale ; *Tr*, trachée.
(Gross. : 35 diam.).

Fig. 9. — Receptaculum seminis de *Mantis religiosa* à l'état de turgescence.
(Gross. : 7 diam.).

Fig. 10. — Receptaculum seminis de *M. religiosa* avant le coït ; il est vide et aplati.
(Gross. : 7 diam.).

Planche XXV.

Fig. 1. — Un quart de coupe transversale d'un canal excréteur des tubes sébifiques de 1er ordre de *M. religiosa*. *Cg*, coagulum aggloméré en petites masses par l'effet des réactifs ; on y voit rarement des sortes de cristaux ; *Tr*, trabécules fournies par la sécrétion en se retirant ; *Ch*, chitine émettant quelques épines ; *E*, épithelium ; *T.p*, tunique propre ; *T.pe*, tunique péritonéale.
(Gross. : 60 diam.).

Fig. 2. — Appareil sébifique et receptaculum seminis d'*Empusa pauperata* ; *O'*, oviducte latéral ; *O*, oviducte commun ; *T.S*, 1er *o*, tubes sébifiques de 1er ordre ; *T.S* 2e *o*, tubes sébifiques de 2e ordre.

Fig. 3. — Coupe du réservoir d'une spermathèque de *M. religiosa*, avant le coït.
(Gross. : 35 diam.).

Fig. 4. — Coupe longitudinale d'un vaisseau sébifique de 2e ordre de *M. religiosa*, à un moment où le passage de la sécrétion dans le lumen est à peine commencé. *S*, sécrétion ; *End*, endothelium ou cellules centro-tubuleuses ; *Ep*, épithélium ; *T.p*, tunique propre ; *V*, vacuole.
(Gross. : 300 diam.).

Fig. 5. — Coupe transversale d'un vaisseau sébifique de 2e ordre du même insecte, au même stade.
(Gross. 300 diam.).

Fig. 6. — Ensemble de l'appareil génital mâle de *M. religiosa*. *Cd*, canaux déférents ; *CE*, conduit éjaculateur ; *Tg*, tubes glandulaires annexes ; *U.G*, utricules glandulaires annexes ; *V.S*, une paire de grosses vésicules séminales ; *O.P*, organe prostatiforme.

Fig. 7. — Coupe transversale d'un tube glandulaire d'un mâle de *Gryllotalpa vulgaris* ; *E*, épithélium ; *Cr*, cristaux noirâtres dans un reticulum régulier ; *Tp*, tunique propre.
(Gross. : 175 diam.).

Fig. 8. — Coupe transversale du réservoir d'une spermathèque de *G. vulgaris*, un peu avant le coït. *C*, cavité de l'organe ; *C.C*, corps cellulaire ; *T.C*, tissu conjonctif.
(Gross. : 60 diam.).

Fig. 9. — Coupe transversale d'une vésicule séminale du même insecte. On distingue de nombreux faisceaux de spermatozoïdes plus ou moins colorés.
(Gross. : 35 diam.).

Planche XXVI.

Fig. 1. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *Gryllotalpa vulgaris*. *C*, calice ovarique ; *O'*, oviducte latéral ; *O*, oviducte commun ; *R.S*, réservoir de la spermathèque ; *C.S*, canal séminal ; *E*, éperon ; *G.M*, glandes à mucus ; *G.A*, gland antérieur de cette glande.
(Gross. : 3 diam.).

Fig. 2. — Coupe longitudinale d'un tube glandulaire annexé au conduit éjaculateur de *Gryllus domesticus*.
(Gross. : 175 diam.).

Fig. 3. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *G. vulgaris* un peu avant le coït. *E*, enroulement spiroïde qui deviendra l'éperon ; *R.S*, réservoir séminal.
(Gross. : 3 diam.).

Fig. 4. — Coupe transversale du réservoir de la spermathèque de *Gryllus domesticus*, montrant la cuticule chitineuse hérissée de nombreuses épines noirâtres. Une seule couche cellulaire avec des noyaux nucléolés.
(Gross. : 60 diam.).

Fig. 5. — Appareil génital mâle de *Gryllotalpa vulgaris*. — Les deux vésicules séminales sont turgescentes et enroulées en hélice. *E*, épididyme ; *C.d*, canal déférent ; *Lig*, ligament maintenant ce canal. — Le conduit éjaculateur se dissimule du côté ventral sous une masse musculaire.
(Gross. : 3 diam.).

Fig. 6. — Coupe longitudinale d'une glande prostatique de *Gryllus campestris*, un peu ratatinée.
(Gross. : 175 diam.).

Fig. 7. — Appareil génital mâle de *Locusta viridissima*. *T*, testicules ; *Tr*, trachées ; *T.G*, 1er *o*, tubes glandulaires de 1er ordre avec les canaux collecteurs longitudinaux ; *T.G*, 2er *o*, tubes glandulaires de 2e ordre groupés autour de quatre réservoirs aboutissant de chaque côté à un seul canal vecteur; ce canal vecteur s'embouche de chaque côté sur celui des tubes de 1er ordre ; *E*, épididyme ; *C. A*, canal longitudinal axial.

Fig. 8. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *Gryllus domesticus*.
(Gross. : 5 diam.).

Planche XXVII.

Fig. 1. — Demi-section transversale d'un tube glandulaire de 1er ordre d'un mâle de *Locusta viridissima*. *Cg*, coagulum avec des granulations très fines ; *Cr*, cristaux commençant à envahir la sécrétion ; *V*, vacuole ; *Tp*, tunique propre ; *T.pe*, traces de la tunique péritonéale.
(Gross. : 300 diam.).

Fig. 2. — Coupe d'ensemble d'un massif glandulaire de 2e ordre d'un mâle de *Decticus albifrons*, montrant l'insertion des éléments sur le réservoir collecteur ou noyau.
(Gross. : 35 diam.).

Fig. 3. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *Locusta viridissima*. *C*, calice ; *O'*, oviducte latéral ; *O*, oviducte ; *R.S*, réservoir de la spermathèque ; *C.S*, son canal séminal ; *B.O*, boyau oviductal; *C.S*, son conduit vecteur.
(Gross. : 5 diam.).

Fig. 4. — Une partie des organes génitaux femelles de *Truxalis nasuta*. *L.S*, ligaments suspenseurs ; *B.C*, boyau calicial ; *O'*, oviducte latéral; *O*, oviducte ; *R.S*, réservoir séminal ; *E*, éperon ; *T*, tortillon ; *R.S.O*, renflement sus-oviductal.

Fig. 5. — Portion de la paroi du boyau oviductal de *L. viridissima*. *Cu*, cuticule claire ; *C.I*, cellules internes ; *C.E*, cellules externes ; *T.p*, tunique propre ; *T.pe* tunique péritonéale.
(Gross. : 292 diam.).

Fig. 6. — Fragment de la paroi d'une spermathèque d'*Acridium Ægyptium*, montrant les canalicules vecteurs des glandes monocellulaires, la cuticule stratifiée avec ses pousses épineuses chitinisées. On voit aussi l'auréole granuleuse entourant la naissance des canalicules, un noyau intercellulaire et quelques coupes de canaux dans la cuticule seulement.
(Gross. : 300 diam.).

Fig. 7. — Coupe transversale du boyau calicial de *Stenobothrus pratorum*. On y distingue une sécrétion dans laquelle, par suite de la fixation, il y a de nombreux filaments ou un reticulum à mailles serrées.
(Gross. : 35 diam.).

Planche XXVIII.

Fig. 1. — Une demi-section transversale d'une vésicule séminale de *Truxalis nasuta*. *Sp*, spermatozoïdes vus de face; *Sp'*, spermatozoïdes coupés; *E*, épithélium ; *Tp*, tunique propre ; *Tpe*, tunique péritonéale.
(Gross. : 300 diam.).

Fig. 2. — Les annexes internes du conduit éjaculateur d'*Eremobia cisti*. *T*, position des testicules ; *Tg*, tubes glandulaires ; *V.S*, vésicules séminales ; *C.E*, conduit éjaculateur.
(Gross. : 7 diam.).

Fig. 3. — Réservoir séminal de la femelle de *Stenobothrus viridulus*, comprimé entre deux lames de verre. *R.S*, réservoir séminal ; *C.S*, canal séminal ; *E*, éperon ; *Tr*. trachées.
(Gross. : 20 diam.).

Fig. 4. — Spermathèque de *Gomphocerus rufus*. *O*, oviducte ; *O'*, oviductes latéraux ; *R.S*, réservoir séminal ; *C.S*, canal séminal ; *Spi*, spirale ; *R.S.O*, renflement sus-oviductal.

Fig. 5. — Spermathèque de *Truxalis nasuta*. mêmes indications. *T*, tortillon.
(Gross. : 5 diam.).

Fig. 6. — Spermathèque d'*Acridium Ægyptium*.
(Gross. 5 diam.).

Fig. 7. — Spermathèque d'*Œdipoda fasciata*.
(Gross. : 7 diam.).

Fig. 8. — Spermathèque de *Sphingonotus octofasciatus*.
(Gross. : 7 diam.

Fig. 9. — Coupe transversale du réceptacle séminal violet de *Tettix bipunctata*. *Sp*, spermatozoïdes ; *Cu*, cuticule chitinisée ; *E*, épithélium ; *Gr*, granulations violettes qui donnent à l'organe sa couleur spéciale ; *Tp*, tunique propre.
(Gross. : 175 diam.).

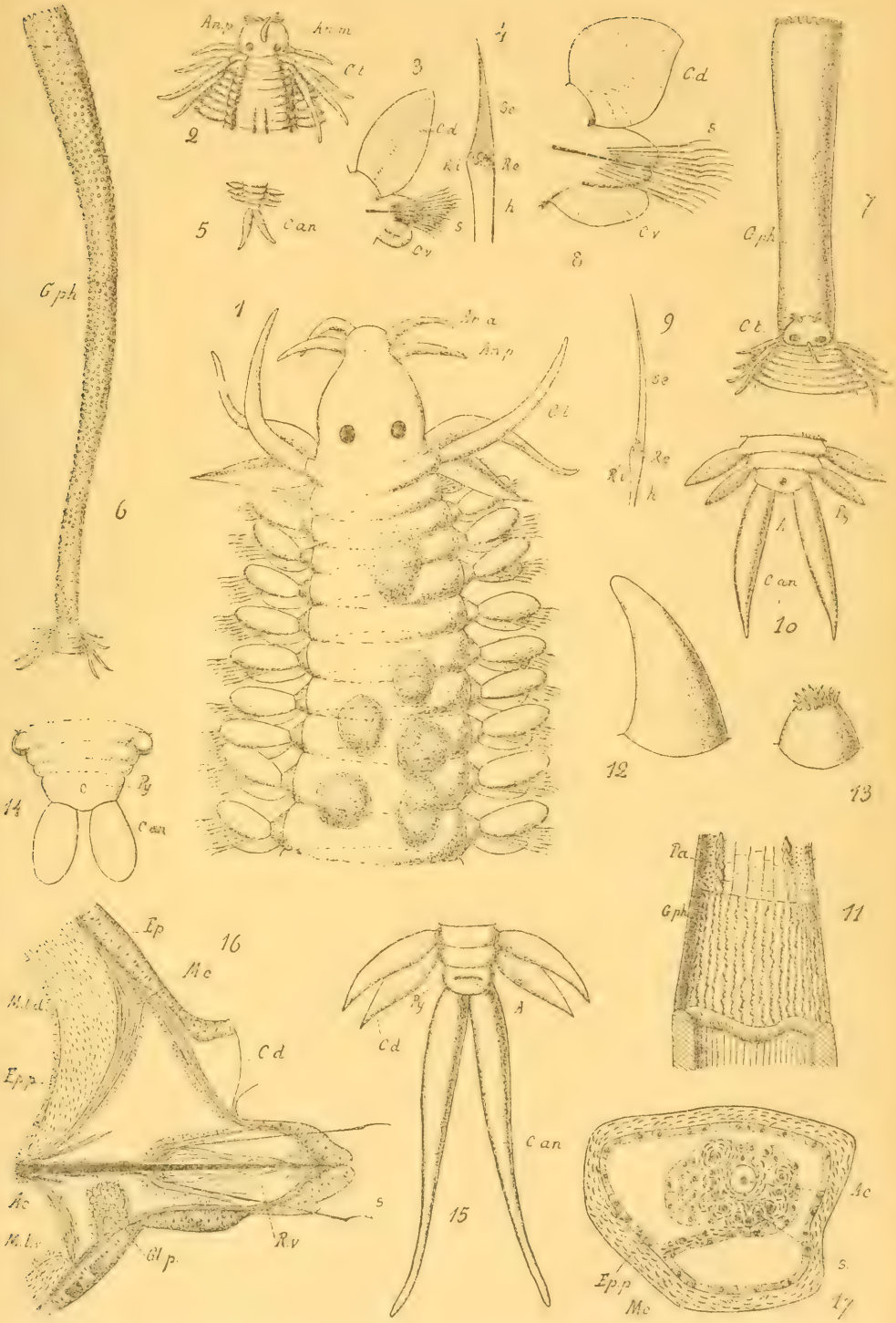
Fig. 10. — Portion terminale de l'appareil génital femelle de *Tettix subulata*. *C*, calice ovarique ; *O*, oviducte ; *P.C*, diverticulum de l'oviducte paraissant être une poche copulatrice ; *R.S*, réservoir séminal violet ; *C.S*, canal séminal filiforme ; *Tr*, trachées très abondantes.
(Gross. : 15 diam.).

Fig. 11. — Coupe d'un canal déférent de *Libellula depressa* ; *Sp*, boules de sperme au milieu de la sécrétion ; *E*, épithélium ; *Tp*, tunique propre ; *Tc*, tissu conjonctif.
(Gross. : 60 diam.).

TABLE DES MATIÈRES.

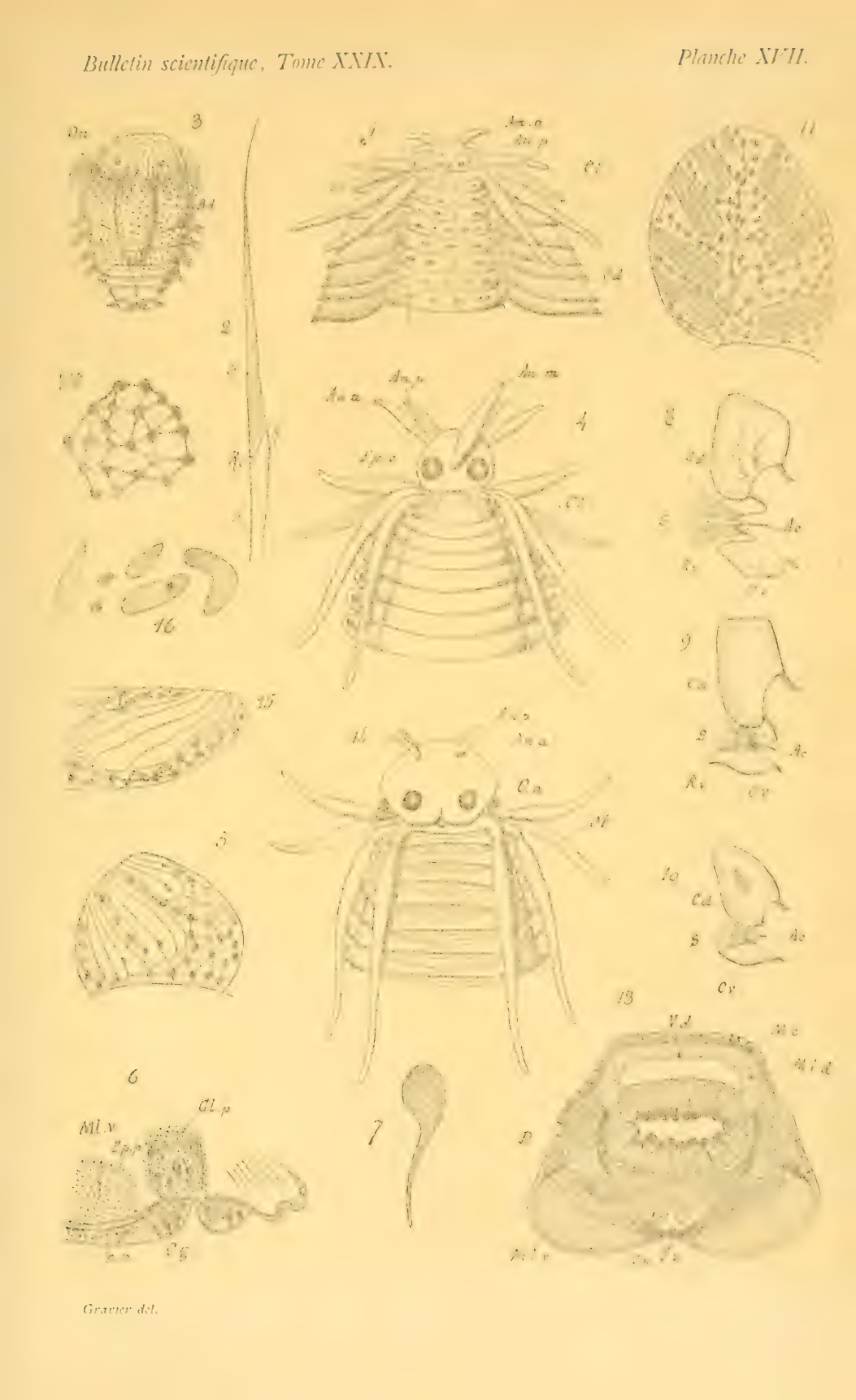
Avant-propos..... 390
Historique et bibliographie..... 393
Méthodes de recherches..... 411
Les annexes génitales internes des Forficulides..... 412
Les annexes génitales internes des Blattides..... 421
Les annexes génitales internes des Mantides..... 429
Les annexes génitales internes des Gryllides..... 442
Les annexes génitales internes des Locustides..... 461
Les annexes génitales internes des Acridides..... 478
Quelques observations sur les Orthoptères pseudo-névroptères..... 506
Récapitulation et conclusion..... 512
A. Les annexes internes de l'appareil génital mâle des Orthoptères.... 512
B. Les annexes internes de l'appareil génital femelle des Orthoptères.. 518
Explication des figures..... 528

Lille Imp. L. Danel.

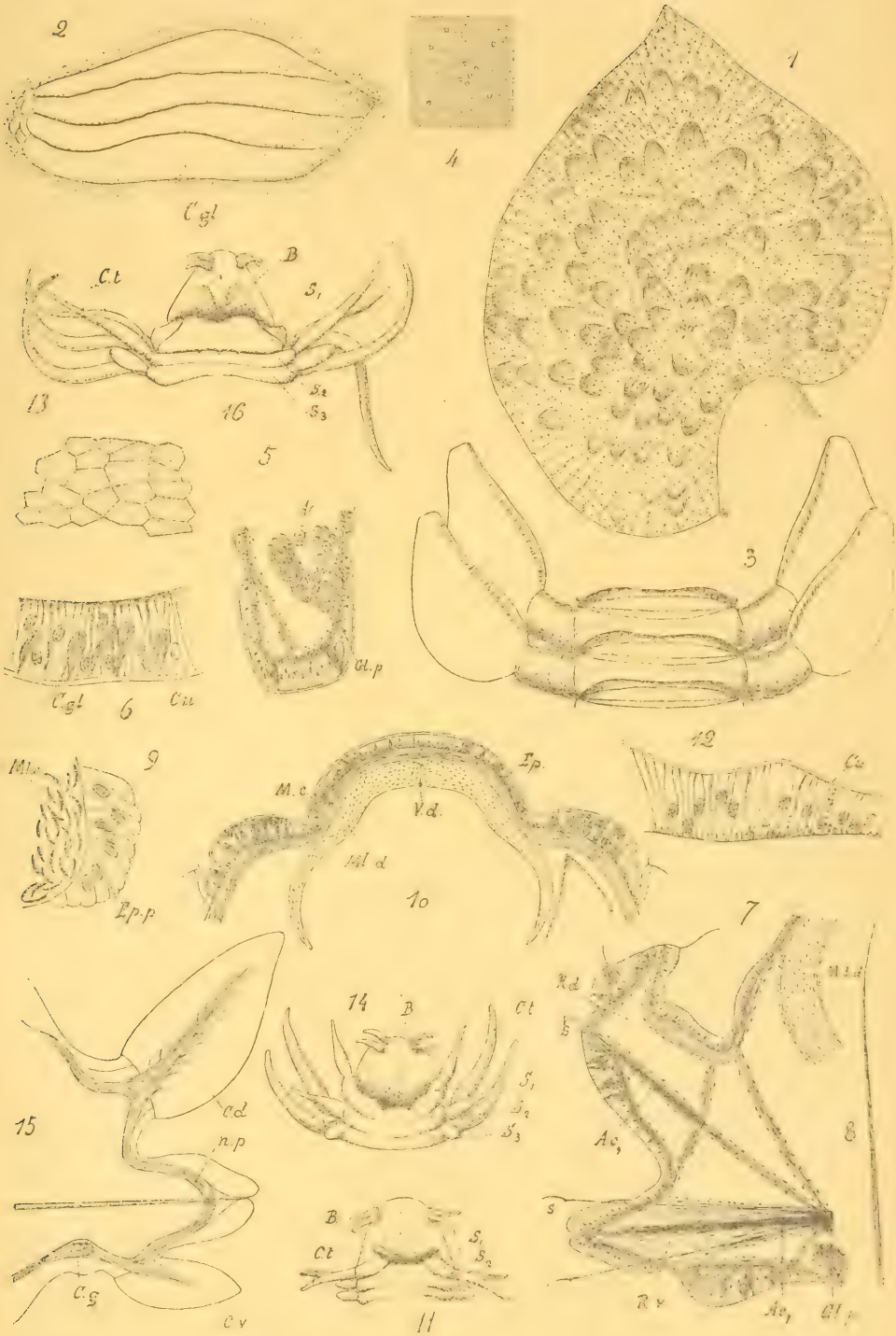


An.p
An.m
Ct
2
3
4
Cd
Se
Ri
Re
h
s
Cv
5
Can
Cd
s
Cv
8
7
Gph
Ct
Gph
6
1
An.a
An.p
Ct
9
Se
Re
Ri
h
Py
h
Can
10
12
13
14
Py
Can
Pa
Gph
11
Ep
16
Mc
Md
Cd
Ep.p
Ac
M.l.v
Gl.p
R.v
s
Py
A
Cd
Can
15
Ac
s
Ep.p
Mc
17

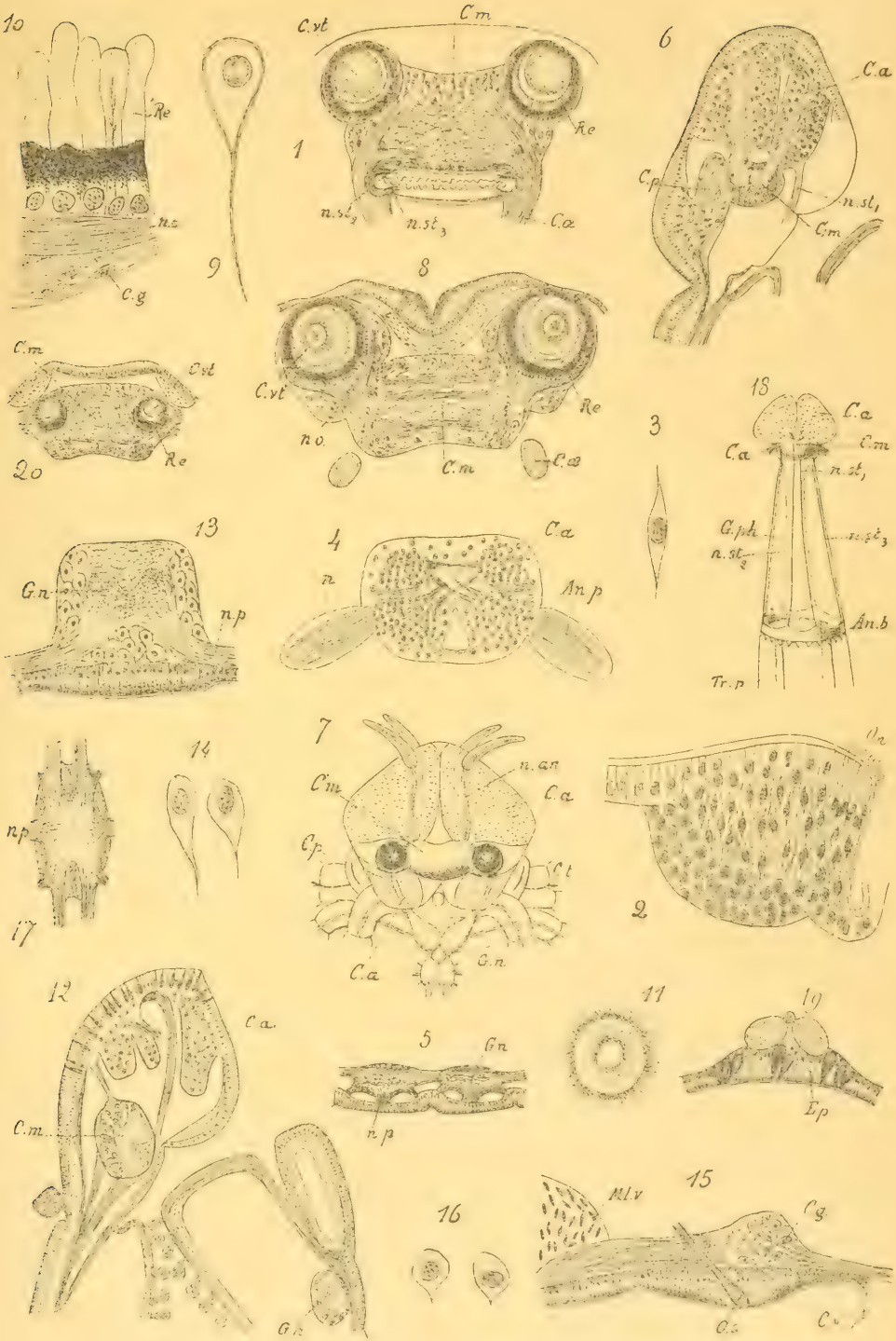
Gravier del.



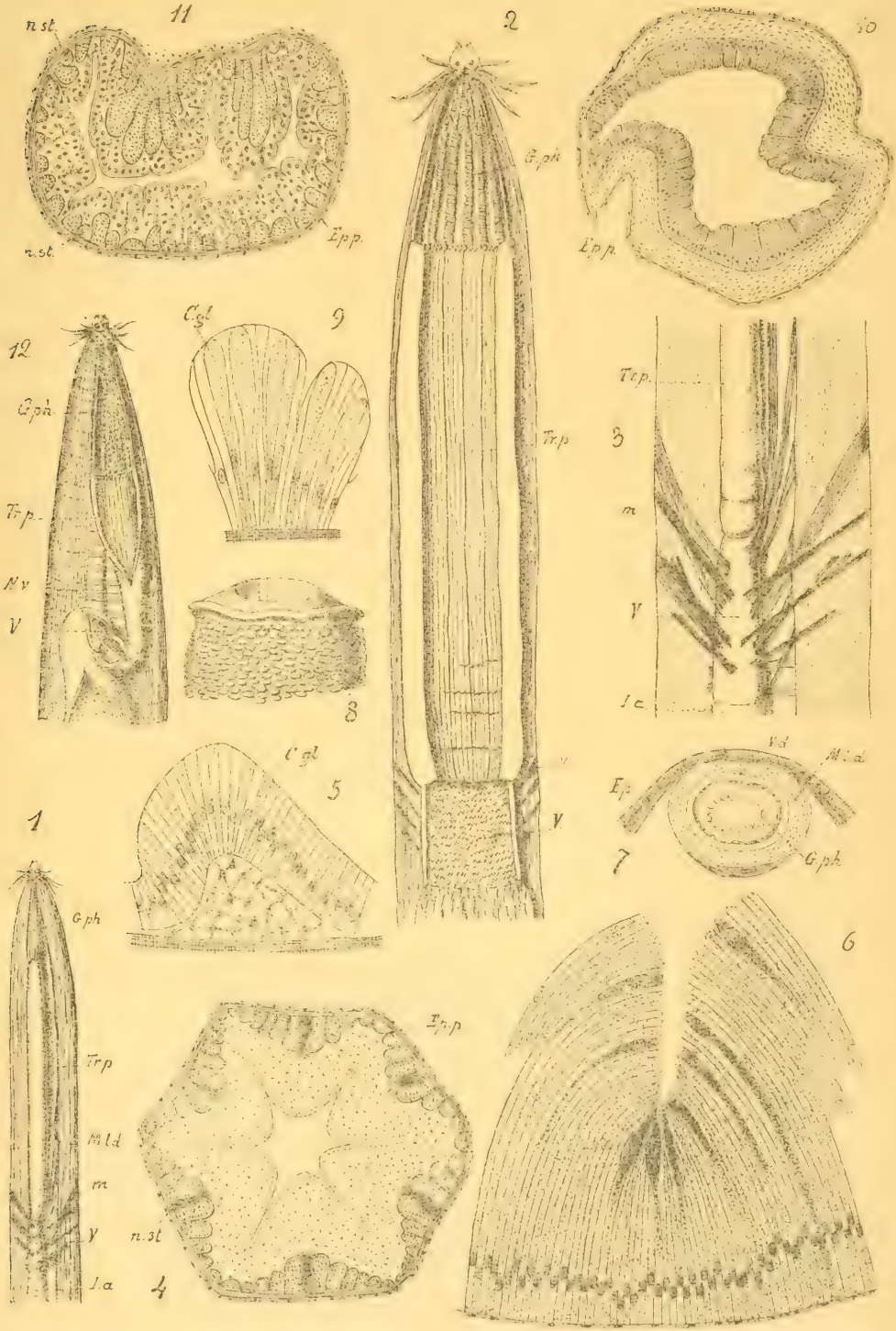
Gravier del.


2
C.gl
4
1
C.t
B
S1
S2
S3
13
16
5
3
Gl.p
C.gl
6
Cu
9
Ml.
Ep.p
M.c.
Ep.
V.d.
Ml d
10
12
Cu
7
Rd
Ac1
8
S
R v
Ac1
Gl p
14
B
Ct
S1
S2
S3
15
C.d
n.p
C.g
C v
B
Ct
S1
S2
11

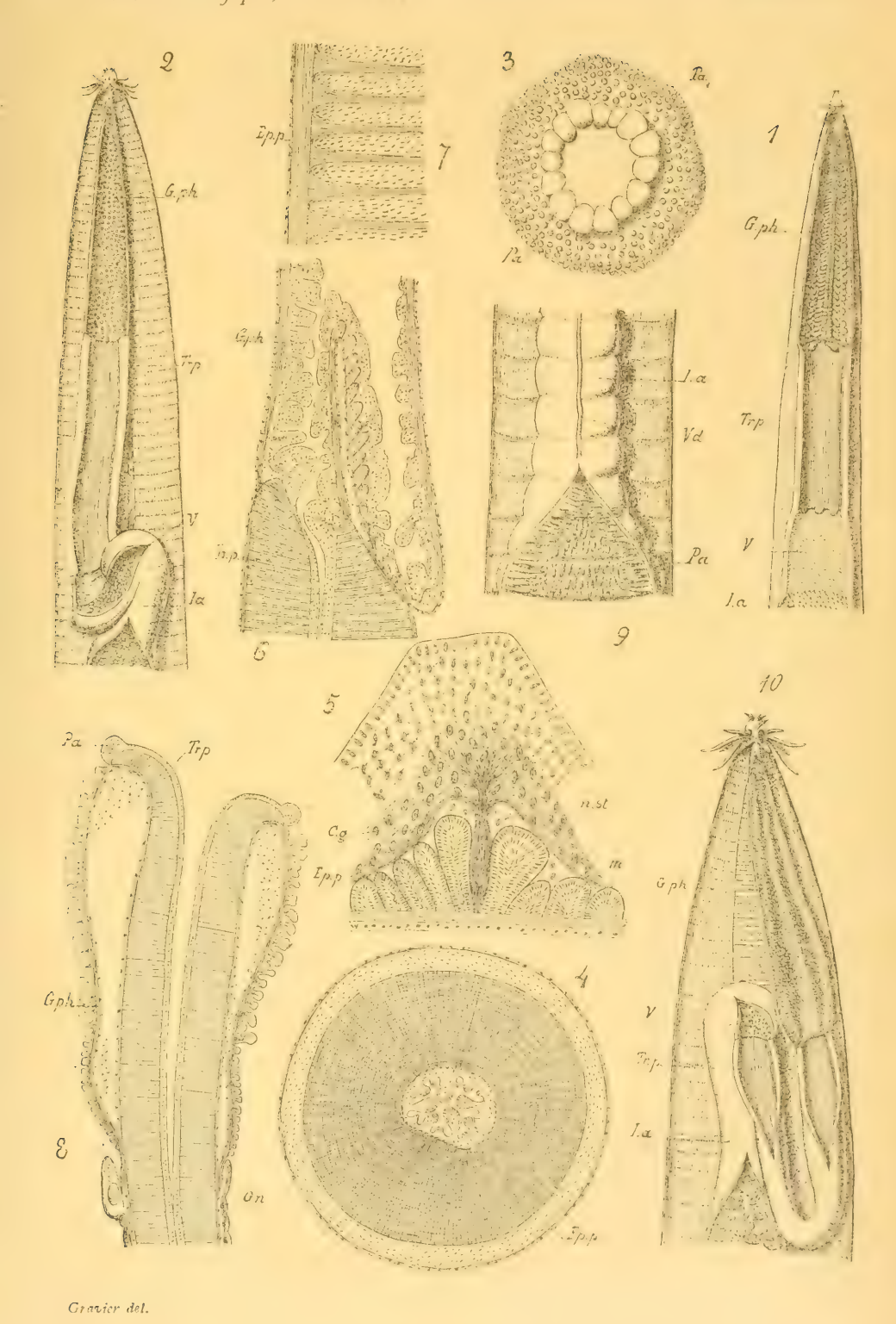
Gravier del.


10
Re
n.s
C.g
9
C.vt
C.m
1
Re
n.st2
n.st3
C.a
6
C.a
C.p
n.st1
C.m
8
C.vt
Re
n.o.
C.m
C.a
C.m
C.vt
20
Re
3
18
C.a
C.m
C.a
n.st1
G.ph
n.st3
n.st2
An.b
Tr.p
13
G.n
n.p
4
C.a
n
An.p
7
n.an
C.m
C.a
C.p
C.t
C.a
G.n
14
n.p
17
2
12
C.a.
C.m
5
G.n
n.p
11
19
Ep
16
15
Ml.v
C.g.
O.s

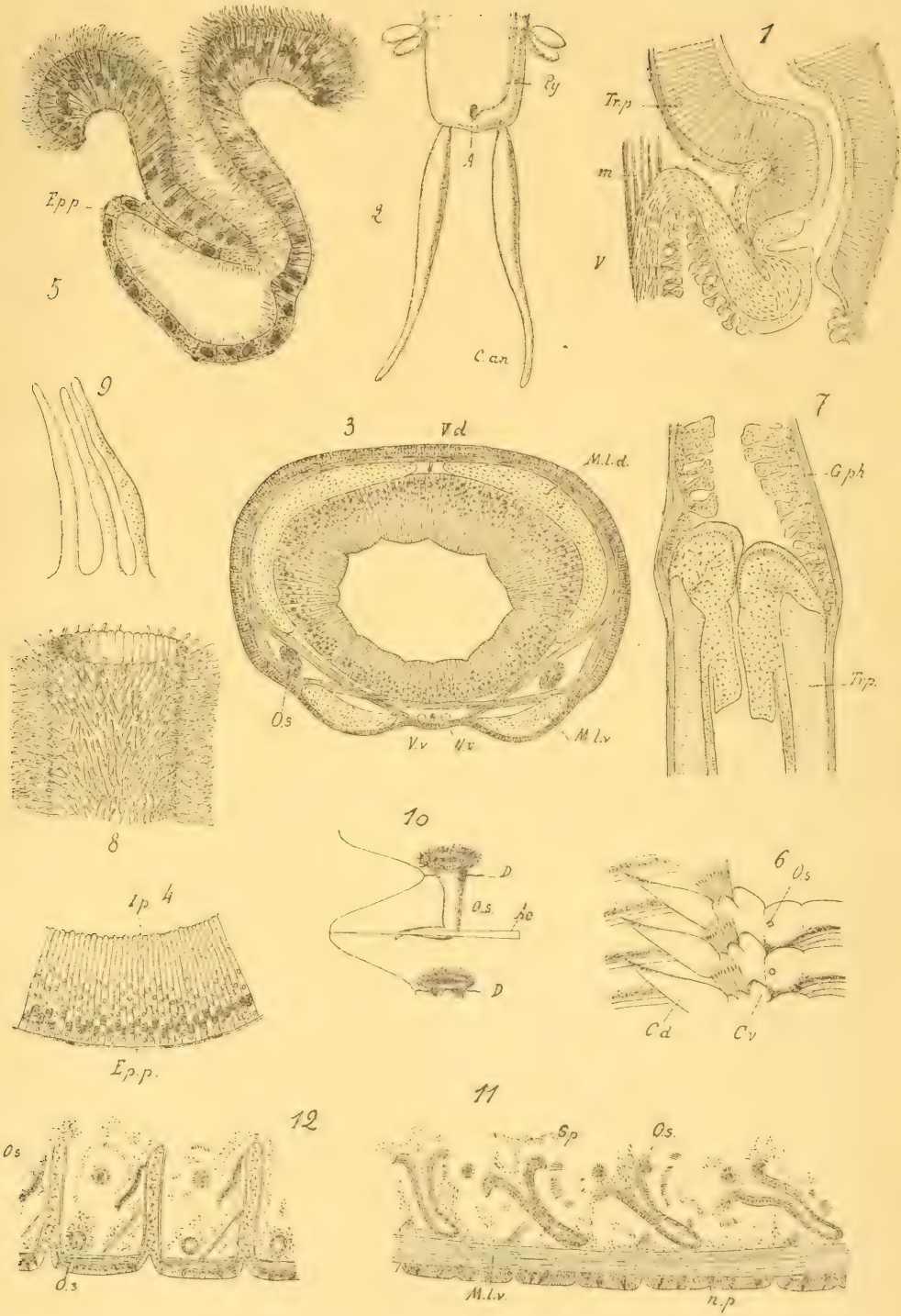
Gravier del.


11
n.st.
n.st.
Ep.p.
2
G.ph
Tr.p
V
10
Ep.p.
12
G.ph.
Tr.p.
N.v
V
C.gl
9
8
Tr.p.
3
m
V
I.a.
C.gl
5
1
G.ph
Tr.p
M.l.d
m
V
I.a
Ep.p
n.st
4
Vd
M.l.d
Ep
7
G.ph
6

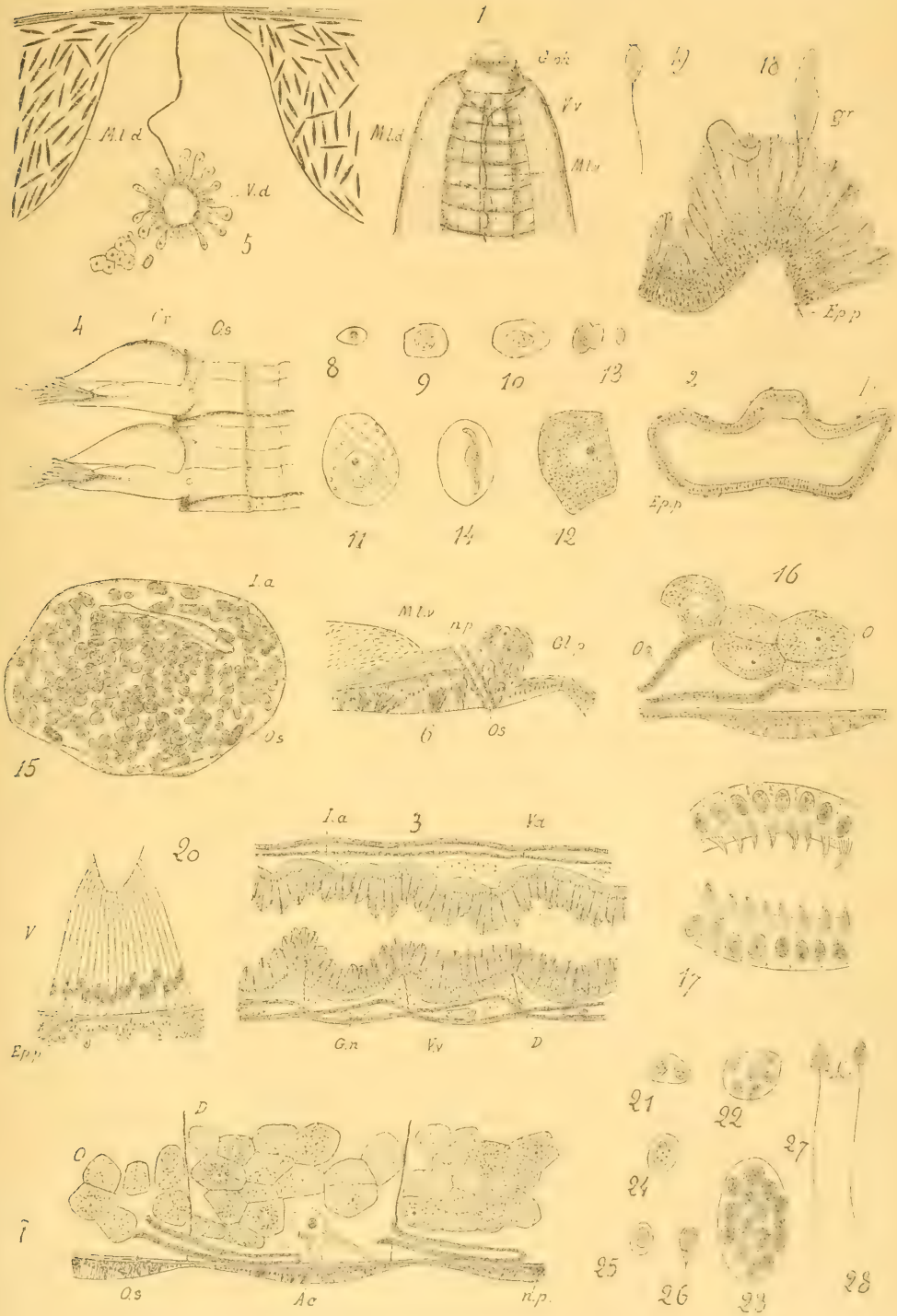
Gravier del.


2
G.ph
Trp
V
I.a
Epp
7
3
Pa
Pa
1
G.ph
Trp
V
I.a
G.ph
n.p
6
I.a
Vd
Pa
9
5
n.st
Cg
Epp
m
10
Pa
Trp
G.ph
8
On
4
Epp
G.ph
V
Trp
I.a

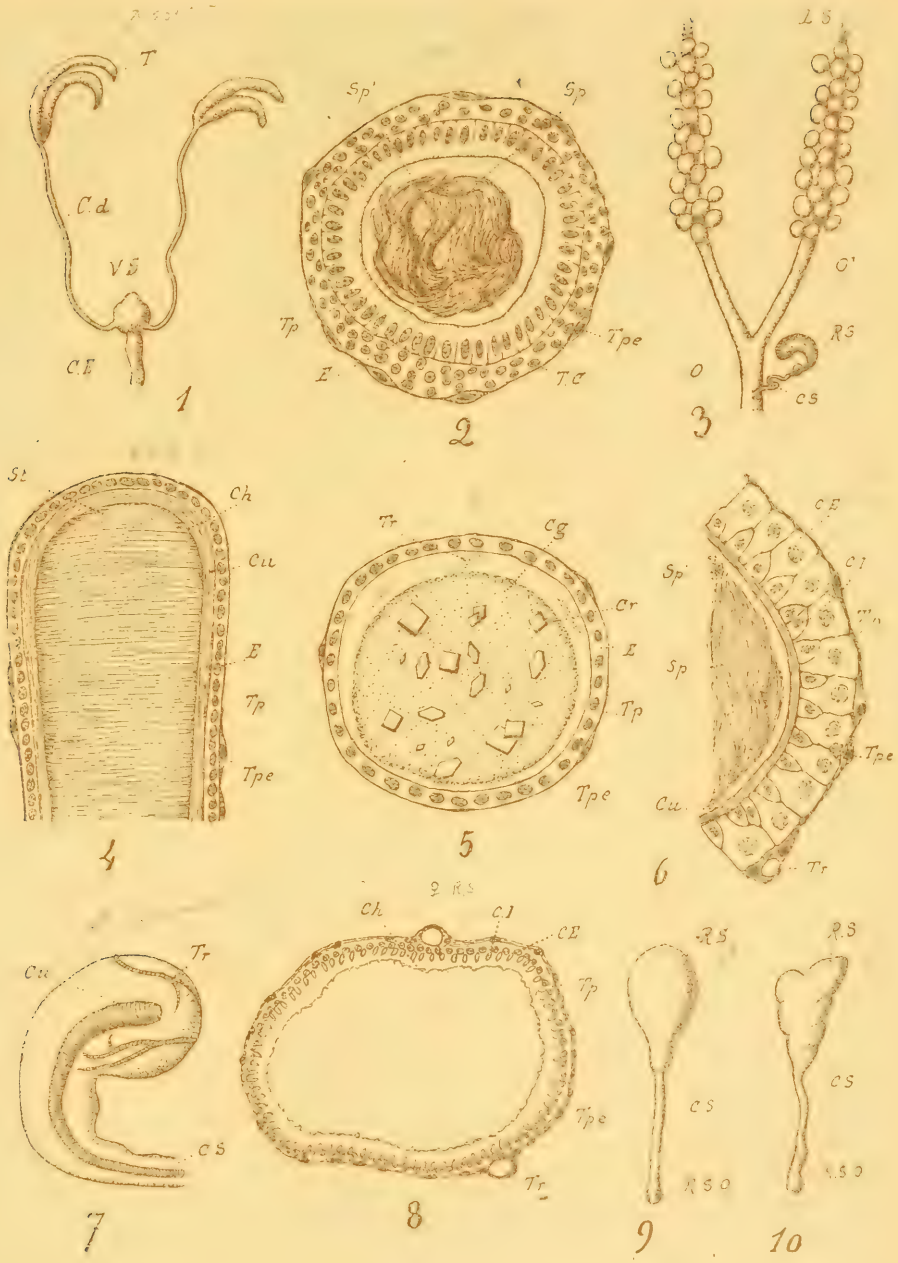
Grazier del.

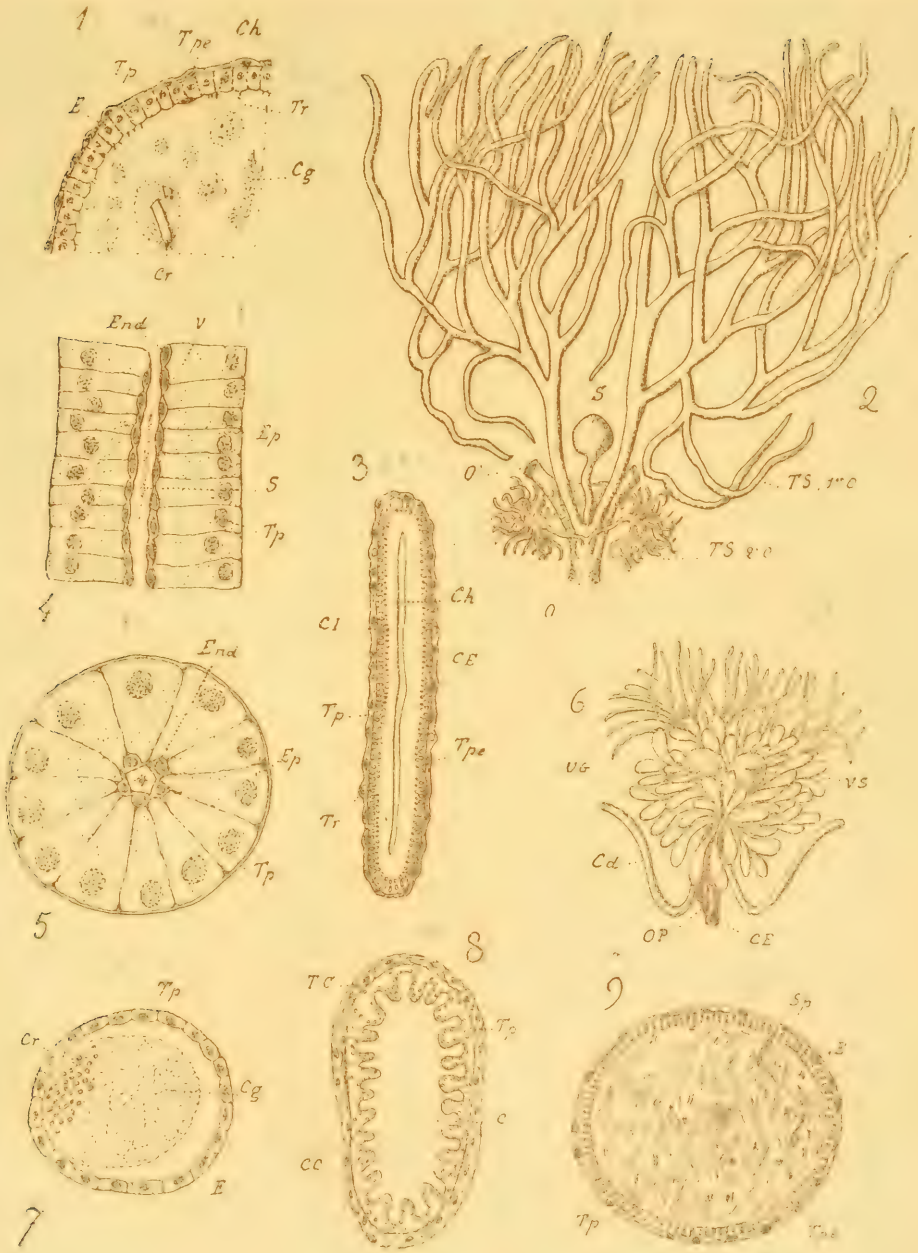

1
Tr.p
m
V
2
Py
A
C.an
5
Epp
9
3
Vd
M.l.d.
O.s
V.v
U.v
M.l.v
7
Gph
Trp.
8
10
D
O.s.
D
6
Os
Cd
Cv
Ip
4
Ep.p.
11
Sp
O.s.
M.l.v.
n.p
12
Os
O.s

Gravier del.

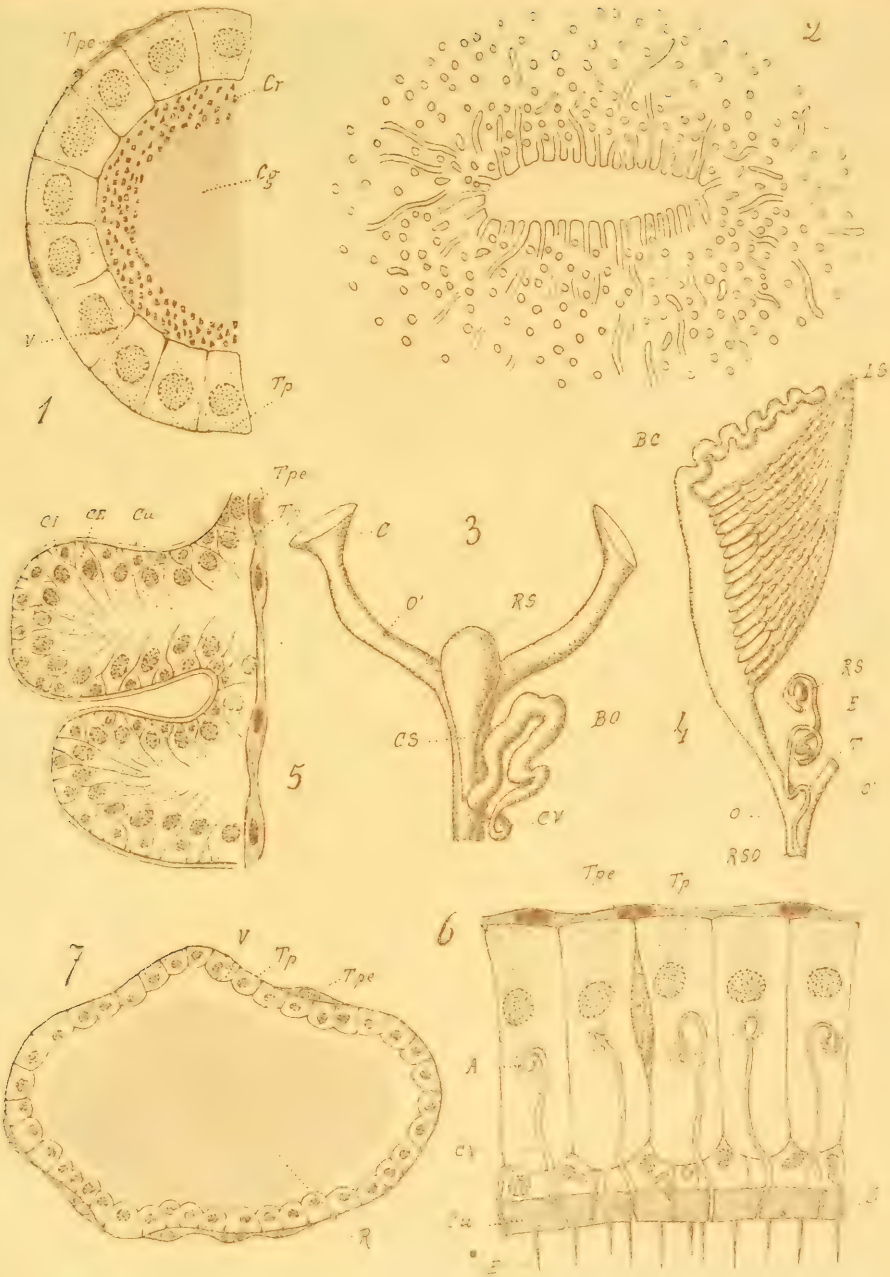

1
M.l.d
V.d
5
O
M.l.d
V.v
M.l.v
19
18
Gr
Ep.p
4
Os
8
9
10
13
2
Ep.p
11
14
12
I.a
Os
15
M.l.v
n.p
Gl.p
6
Os
16
O
Os
20
V
Ep.p
I.a
3
V.a
G.n
V.v
D
17
D
O
7
Os
Ac
n.p.
21
22
27
24
25
26
23
28

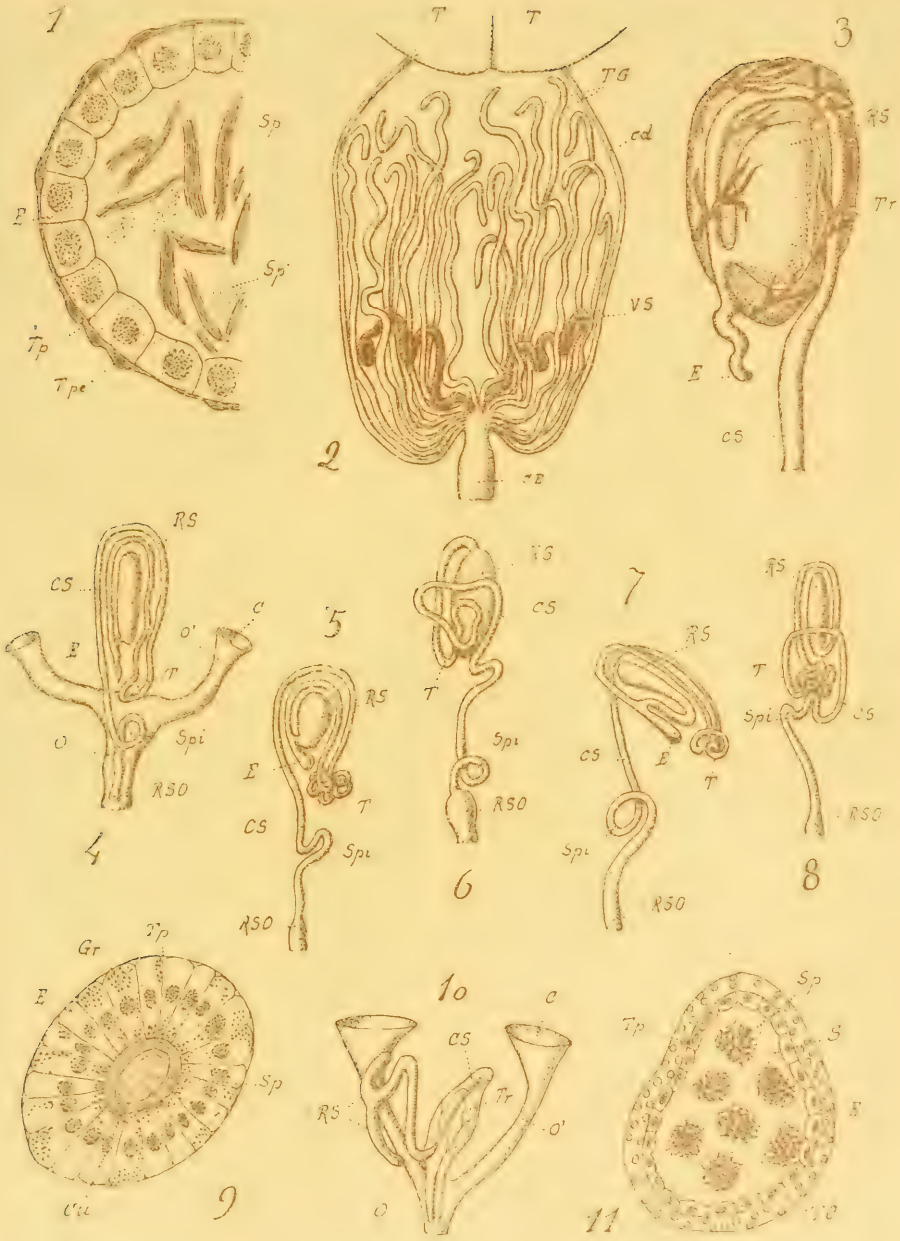
Gravier del.


T
C.d
V.S
C.E
1
Sp'
Sp
Tp
Tpe
E
T.C
2
L.S
C'
RS
O
CS
3
St
Ch
Cu
E
Tp
Tpe
4
Tr
Cg
Cr
E
Tp
Tpe
5
CE
CI
Sp
Sp
Tpe
Cu
Tr
6
Cu
Tr
CS
7
Ch
CI
CE
Tp
Tpe
Tr
8
RS
CS
RSO
9
RS
CS
RSO
10


1
Tpe
Ch
Tp
E
Tr
Cg
Cr
End
V
Ep
S
Tp
4
S
2
O
TS 1re
TS 2e
O
3
Ch
Cl
CE
Tp
Tpe
Tr
End
Ep
Tp
5
6
UG
VS
Cd
OP
CE
Tp
Cr
Cg
E
7
8
TC
Tp
C
CC
9
Sp
B
Tp

CS
RS
C
O'
E
Gl.A
O
GM
1
RS
C
CS
O'
8
O
3
O'
RS
CS
E
O
Sp.
E.
4
Ch
E
Tpr
E
Tp
Tpe
6
R
E
2
TG. 1er O
T
Tr
5
T
E
CA
R
CE
TG. 2e O
7
VS
E
CE
Cd


Tpe
Cr
Cg
V
Tp
1
2
Tpe
Cl
CE
Cu
Tp
5
C
3
O'
RS
CS
BO
CV
BC
LS
RS
E
T
O'
O
RSO
4
Tpe
Tp
6
A
CV
Cu
E
7
V
Tp
Tpe
R


1
Sp
E
Sp
Tp
Tpe
2
T
T
TG
cd
VS
RE
3
RS
Tr
E
CS
4
RS
CS
C
O'
E
T
O
Spi
RSO
5
RS
E
T
CS
Spi
RSO
6
VS
CS
T
Spi
RSO
7
RS
CS
E
T
Spi
RSO
8
RS
T
Spi
CS
RSO
9
Gr
Tp
E
Sp
Cu
10
C
CS
Tr
RS
O'
O
11
Sp
Tp
S
E
TO

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 04456

1275